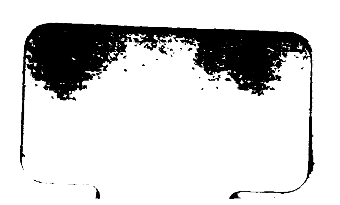

HARVARD
UNIVERSITY
LIBRARY


ACADEMIAE HARVARDIANAE IN NOV ANG SIGILLVM
CHRISTO ET ECCLESIAE
VE RI TAS



SAMMLUNG VON ABHANDLUNGEN

AUS DEM GEBIETE DER

PÄDAGOGISCHEN PSYCHOLOGIE

UND

PHYSIOLOGIE.

HERAUSGEGEBEN VON

H. SCHILLER
GEH. OBERSCHULRAT U. PROFESSOR A. D.
IN LEIPZIG.

UND

TH. ZIEHEN
ORD. PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT
UTRECHT.

V. BAND.



BERLIN,
VERLAG VON REUTHER & REICHARD
1902.

Inhalt.

SAMMLUNG VON ABHANDLUNGEN AUS DEM GEBIETE DER PÄDAGOGISCHEN PSYCHOLOGIE UND PHYSIOLOGIE

HERAUSGEGEBEN VON

H. SCHILLER UND TH. ZIEHEN.

V. BAND. 7. HEFT.

SCHWANKUNGEN DER PSYCHISCHEN KAPAZITÄT.

EINIGE EXPERIMENTELLE UNTERSUCHUNGEN AN SCHULKINDERN.

VON

MARX LOBSIEN,

KIEL.

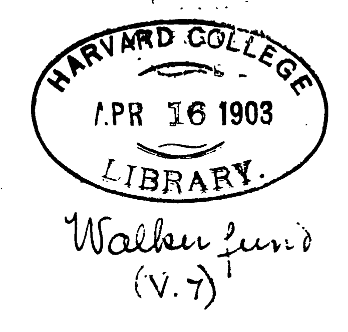
MIT 17 GRAPHISCHEN DARSTELLUNGEN.



BERLIN,

VERLAG VON REUTHER & REICHARD

1902.



Hofbuchdruckerei C. A. Kaemmerer & Co., Halle

Inhalt.

Einleitung.

Die nachfolgenden experimentellen Untersuchungen sind angestellt worden vom September 1901 bis zum Juni 1902 und zwar sowohl mit Knaben wie mit Mädchen Kieler Volksschulen im Alter von $8^1/_2$—$13^1/_2$ Jahren. Veranlasst wurden sie durch Untersuchungen Prof. Dr. M. C. Schuytens, Direktor des pädologischen Schuldienstes und des städtischen pädologischen Laboratoriums zu Antwerpen, die er in dem „Pädologisch Jaarboek" 1900 — De Neederlandiche Boekhandel-Antwerpen, veröffentlicht hat. Ich erachtete diese Untersuchungen einer Ergänzung und Nachprüfung wert und bedürftig und bei der eminent wichtigen pädagogischen Bedeutung derselben in gleichem Masse notwendig. Und nicht nur in pädagogischer Hinsicht ist die Angelegenheit von Wichtigkeit, ihre Bedeutung reicht tief in das Gebiet der Philosophie hinein, wirft, indem Ergebnisse sowohl der psychischen wie der physischen Schwankungen vergleichsweise zusammengestellt werden, ein bedeutsames Licht auf die Angelegenheit, die die spekulativen Köpfe mehr oder minder lebhaft seit den Kindheitszeiten der Philosophie beschäftigte, ich meine das Verhältnis des Psychischen zu dem Physischen, zunächst in der Entwickelung und dem gegenseitigen Verhalten der Energiewerte. Ich will hernach versuchen, auch nach dieser Seite hin einige Andeutungen zu machen, wenn auch mit grösstmöglicher Vorsicht.

Von grösster Wichtigkeit ist es aber, zunächst den gegenwärtigen Stand der Untersuchungen über den vorliegenden Gegenstand zu zeichnen, dann möchte ich meine Untersuchungsmethode und deren Resultate bieten, hierauf einen Vergleich mit den experimentellen Ergebnissen Schuytens wagen und dann einige pädagogische und philosophische Konsequenzen ziehen.

In dem ersten Teile muss ich zurückgreifen auf frühere Darstellungen, die ich veröffentlicht habe in: „Pädagogische Monatshefte" (Südd. Verlagsanstalt Stuttgart) 1901 und No. 6/7 dritten Jahrgangs der „pädägogisch-psychologischen Studien", (Hrg. Privatdoz. Dr. Brahn, Verl. Wunderlich-Leipzig).

I. Kapitel.

Historische Übersicht und einiges über das Wesen des pädagogisch-psychologischen Experiments.

Jene erstreckt sich nur über einen geringen Zeitraum, greift kaum über das verflossene Dezennium hinaus. Trotzdem halte ich sie für unerlässlich, um in die Methode der vorliegenden Untersuchungen gründlich einzuführen und die rechte Wertschätzung ihrer Ergebnisse vorzubereiten. Nicht als ob dem besondere technische Schwierigkeiten entgegenständen, als ob die ersteren schwer zu begründen seien; im Gegenteil, die Methode ist recht einfach und das immer weiter greifende der modernen Naturwissenschaft entlehnte Beobachtungsverfahren, dem auch innerhalb gewisser Grenzen die Psychologie unterworfen ist, bereitet eine vorurteilslose Würdigung vor. Trotzdem bleibt aber bestehen, was eigentlich Binsenweisheit sein sollte, dass nur der den experimentell-pädagogischen Untersuchungsmethoden und ihren Ergebnissen gegenüber einen würdigen objektiven Standpunkt zu gewinnen vermag, der selbst experimentell thätig gewesen ist. Nirgends wirkt das Urteil vom „grünen Tische", wie es sich unleugbar in zahlreichen Beurteilungen experimenteller Studien ausserhalb der engsten Fachkreise ausprägt, lächerlicher als hier. Es fehlt oft die erste Voraussetzung, die Unbefangenheit des Beurteilers. Wo er den Waschzettel beiseite gelegt und etwas Eigenes zu bieten unternimmt, sehen wir ihn mit ganz bestimmten, oft falschen Vormeinungen an die Lektüre herantreten. Doch auch hier muss sich das Experiment selbst helfen. Eine wertvolle Bedeutung experimenteller Beobachtungsweisen liegt eben darin, dass sie einen

reinlichen, objektiven Sinn den Ergebnissen gegenüber anerziehen helfen. Es geht hierbei zunächst wie bei allem objektiven Beobachten! Es bieten sich neue Erscheinungen, neue Naturobjekte — wer anders als die schlimmste Abart des Dilettantismus, der „wissenschaftliche", will sich anmassen, auf den ersten Blick hin sie einer vorhandenen Gesetzmässigkeit unterzuordnen, sie in ein System zu bringen, ohne häufige Wiederholung und sorgfältige vorurteilslose Beobachtung. Dem ernsten Forscher bieten sich Erscheinungen des psychischen Lebens, seien es ganz neue, oder, wie es zumeist der Fall ist, bekannte in eigenartiger Verknüpfung, Beleuchtung. Sie erregen die Aufmerksamkeit des Experimentators, er merkt sich sorglich, wie und wo sie wieder auftauchen, er ersinnt auf Grund einer grösseren Anzahl von Beobachtungen eine Methode, die ihm zunächst geeignet erscheint, eine etwa vorhandene Gesetzmässigkeit zu erweisen. Die ersten Richtlinien für dieselbe entnimmt er den wiederkehrenden Bedingungen, unter denen die Erscheinung eintritt. Diese Richtlinien schliessen sich zu einer vorläufigen Methode zusammen, die sich in einem unerlässlichen Vorkursus bewährt, ergänzt — oder unbrauchbar erweist. Erst dann wird sie für die Hauptversuche angewendet. Wir haben es also keineswegs mit so einfachen Vornahmen zu thun, wie es den Anschein haben könnte, und für denjenigen, der ernsthaft praktisch an die Sache herangeht, erheben sich dann noch erheblich grössere, die ihn unschwer überzeugen werden, dass das Experimentieren nicht Jedermanns Sache ist, geschweige die des Anfängers in der Psychologie, dass Erdmann-Bonn vollkommen im Rechte ist, wenn er immer wieder hier vor Dilettantismus warnt, vor Massenbeobachtungen im Sinne amerikanischer Geschäftsgeschwindigkeit, wenn er nachhaltig betont, dass nur auf dem Boden einer allseitig beherrschten Psychologie experimentelle Forschungen mit Nutzen angestellt werden dürfen und können. Andererseits giebt es aber gerade für den Anfänger keine bessere Schule zur Einführung in die Psychologie, als die Nachprüfung vorhandener Methoden und Ergebnisse. Nichts ist geeigneter, ihn objektiv beobachten zu lehren auf

diesem schwierigen Gebiete, nichts bewahrt ihn mehr vor dem so verderblichen Operieren mit inhaltsleeren Formeln und vagen Ausdeutungen mehr oder minder unsicherer Selbstbeobachtungen.

Aber es giebt auch ernste Gegner, die auf das pädagogisch-psychologische Experiment ganz verzichten wollen. Wenn es je Wahrheit war, dass man von einem ernsten Gegner doppelt so viel lernt wie vom zustimmenden Freunde, so hier besonders. In der That, man thut gut, auch auf diese Warnerstimmen zu horchen, denn es muss schmerzlich zugestanden werden, dass sich auf einem Gebiete des psychologischen Experiments sehr bedenkliche Auswüchse geltend gemacht haben, Auswüchse, denen gegenüber man mit aller Schneidigkeit vorgehen sollte. Wie eine Reihe wertvoller Errungenschaften der modernen Naturwissenschaften sich zu einem die vernünftigen hygienischen und ästhetischen Grenzen überschreitenden Sport verkehrt haben, so drohen hier vorschnelle „Fixigkeit", der Massenerwerb von Beobachtungsmaterial, gleichgiltig, welchen Händen und Augen es entnommen wurde, Auswüchse in der Deutung desselben. Gegenüber solchen Sportsexperimenten muss man rücksichtslos Stellung nehmen und immer wieder hervorkehren, dass es niemals darauf ankommt, wieviel beobachtet wird, sondern in erster Linie, wer beobachtet.

Nun, jede Wissenschaft hat ihre Kinderkrankheit zu bestehen und man wird sich den Einwendungen gegenüber trösten dürfen mit der selten widerlegten landläufigen Erfahrung, dass das Gute und Berechtigte an einer Sache sich allen Hindernissen gegenüber siegreich behauptet. Übrigens werden wir deren noch mehr erleben. Das folgt notwendig schon aus der Thatsache, dass es bis heute noch nicht gelungen ist, Wesen und Grenzen des pädagogisch-psychologischen Experiments klar zu umzeichnen. Man vermag nur, wie für jedes psychologische Experiment, im allgemeinen anzugeben, dass es auch dem psychologischen Grenzgebiete angehöre. Der Begriff dieses Grenzgebietes ist aber notwendig schon an sich ein fliessender, solange man damit nur den Sinn verbinden kann, dass es sich hier um eine Mark deutlicher Beziehungen zwischen psychischen Vorgängen und koordinierten

seelischen handelt und solange die Natur dieser Beziehungen — ob kausal oder indifferentes Parallelitätsverhältnis — noch strittig ist. Es mag zwar als feststehend erschlossen werden, dass kein psychologischer Prozess und sei er noch so sehr der materiellen Welt scheinbar entrückt, ohne physische Begleiterscheinungen möglich ist, trotzdem die intimeren Beziehungen in der Erfahrung nicht immer nachweisbar sind, vielmehr den waltenden psychologischen Gesetzen gegenüber die physischen Begleit-, oder wenn man will Ursachserscheinungen, als eine ins einzelne nicht ausdeutbare konforme Masse erscheinen. Aber das ist nicht ausreichend. — Nun fehlt es uns zwar nicht an experimentell pädagogisch-psychologischen Zeitschriften und Werken, aber noch nirgends ist es gelungen, eine klare theoretische Grenzbestimmung reinlich zu vollziehen, gleichwohl ist sie offenbar eine andere, als die der experimentellen Psychologie im weiteren Sinne. — Gewiss hängt das damit zusammen, dass wir erst weiter und weiter experimentieren, weitere Erfahrungen sammeln, weiter über die ersten Anfänge hinaus müssen. Und mit diesem Umstande hängt dann weiter zusammen, dass die die experimentelle pädagogische Psychologie betreffenden Abhandlungen und Werke in Dissertationen, Programmschriften, Zeitschriften pädagogischer, psychologischer, psychiatrischer Richtung in den verschiedensten Sprachen zerstreut sind, sodass es nur den wenigsten vergönnt ist, einigermassen einen Überblick, geschweige eine kritisch-systematische Gesamtauffassung der Bestrebungen zu gewinnen. Dennoch ist nach meiner festen Überzeugung die Angelegenheit schon heute in ein solches Stadium getreten, dass eine Zusammenfassung, wenn auch zunächst nur bibliographisch und in prägnanten Auszügen, dringendes Bedürfnis ist. Wir haben zwar bedeutsame Ansätze für einzelne Gebiete und u. a. in der sehr wertvollen Abhandlung Herrn Prof. Meumanns in der „Deutschen Schule" — die ich sehr gern als Sonderdruck gesehen hätte —, dankbare Vorarbeiten, aber die Arbeit, die ich im Sinne habe, muss notwendig eine viel umfassendere sein. Schwerlich wird ein Einzelner sie leisten können. Sie muss zunächst das Ganze, alles, was nur einigermassen Wert hat, für eine zukünftige ex-

perimentell-pädagogisch-psychologische Wissenschaft, zusammentragen. Es ist dann ferner notwendig, dass experimentell-psychologisch-pädagogische Laboratorien in grosser Zahl eingerichtet werden und im Anschluss daran eine spezielle Fachlitteratur erwachse, die als Zentrale für die mannigfachen Sonderarbeiten zu dienen habe. —

Die Untersuchungen Prof. Schuytens-Antwerpen.

1. Über Schwankungen der Aufmerksamkeit.

Seine Untersuchungen über den Wechsel in der Energie der Aufmerksamkeit im Verlaufe eines Schuljahres hat Prof. Schuyten zuerst veröffentlicht unter dem Titel: Influence de la température atmosphérique sur l'attention volontaire des élèves. Recherches expérimentales faites dans les écoles primaires d'Anvers. in: Bull. de l'Acad. roy. de Belgique, 3me serie, tome XXXII, no 8, 1896 und 3me serie, tome XXXIV, no 8, 1897. Er hat die Ergebnisse dieser Untersuchungen selbst kurz zusammengestellt in: Paedologisch Jaarboek, 1. Jaargang 1900, S. 183 ff.

a) Methode.

Schuyten stellte seine Untersuchungen an von 1893 auf 1894 und zwar mit Knaben im Alter von durchschnittlich 8—10 Jahren. Er suchte für seine Experimente eine günstig gelegene, leicht erreichbare Schule aus. Die Prüfung wurde täglich angestellt in der Weise, dass immer je zwei höhere und je zwei niedere Knaben- und Mädchenabteilungen dem Versuch unterworfen wurden. An jedem Versuchstage wurde das Experiment zu vier verschiedenen Zeiten angestellt. Die näheren Umstände sind folgende: Um Störungen des Versuchs zu vermeiden, die durch andere Klassen etwa veranlasst werden konnten, war Sorge getragen, dass die zu prüfenden gänzlich isoliert waren. Der Experimentator nahm, ohne durch auffällige Bewegungen oder Ähnliches eine Ablenkung zu veranlassen, einen Standpunkt ein, von dem aus er sämtliche Schüler mühelos im Auge behalten konnte. Jedes Kind hatte sein vlämisches Lesebuch vor sich aufgeschlagen. Auf ein gegebenes Zeichen — es blieb

stets dasselbe — wurden die beiden vorliegenden Blattseiten mit den Augen gelesen und der Experimentator notierte diejenigen, die nicht aufpassten, das Lesen unterliessen, und zwar erfolgte die Notierung in der Weise, dass berechnet wurde, wie viele Kinder während fünf Minuten, der Dauer der Prüfung, gelesen hatten, ohne die Aufmerksamkeit von der Blattseite abzuwenden.

b) Ergebnis:

Monat	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	Oktober	Novbr.	Dezbr.
% der Aufmerksamkeitsenergie	68	63	77	69	64	42	27	48	62	67

Hier offenbart sich deutlich die grösste Differenz zwischen den Monaten März und Juli; während im ersten Monat 77% der Schüler imstande waren fünf Minuten hindurch die Aufmerksamkeit zu konzentrieren, gelang es im Monat Juli nur 27%. Deutlich geht das auch aus folgender Kurvenzeichnung hervor.

Die Abzisse deutet die Zeit an, die Ordinaten geben die Energiewerte in % der Schülerzahl wieder.

Ich möchte einige Bemerkungen über das Wesen des pädagogischen Experiments einfügen. Es zeigt sich hier sehr deutlich, wie das Experiment, zunächst der Aufbau der Versuchsmethode, von rein empirischen Beobachtungen ausgeht. Zu Grunde liegt ihm die allgemeine Erfahrungsthatsache, dass die Aufmerksamkeit keineswegs von konstanter Grösse, sondern mannigfachen Schwankungen unterworfen ist. Diese Thatsache ist bekannt und findet sich genugsam bestätigt. Das eigenartig Neue, das sich das Experiment vornimmt, besteht nun darin, dass es versucht, diese Schwankungen unter eine bestimmte Regel zu bringen, dass es die Frage zu erheben wagt, ob sich eine etwa vorhandene Regelmässigkeit gar in der exaktesten Form die wir kennen, nämlich mathematisch wird aufweisen lassen. Erwägt man einen

Augenblick die schier unendlich grosse Mannigfaltigkeit nicht nur der Energieschwankungen der Aufmerksamkeit, sondern auch ihrer Ursachen, wie sie nicht allein bedingt sind durch den Grad des Interesse, sondern vor allem auch durch mehr oder weniger zufällige leibliche und geistige Dispositionen, so wird man geneigt sein, eine solche Zielfassung als gänzlich utopistisch zu belächeln. Man erkennt die empirische Thatsache als hundertfach bestätigt an, kann aber der Zielsetzung kein Vertrauen entgegenbringen.

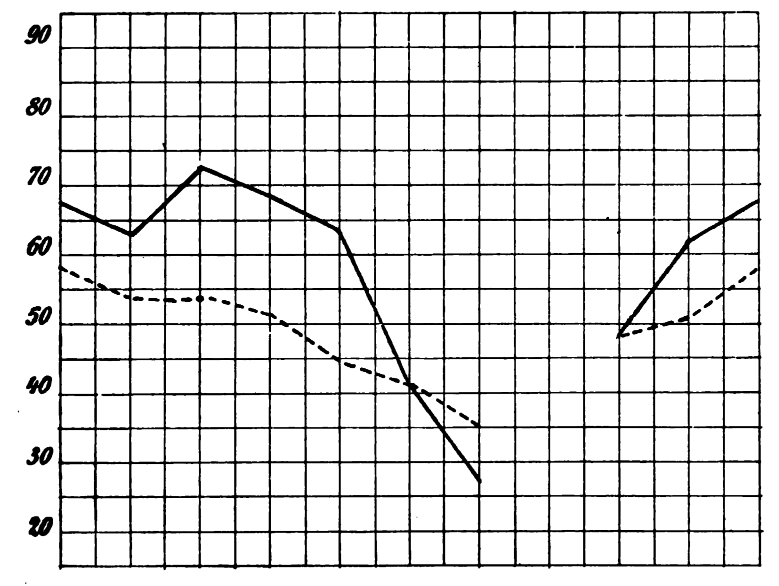


Fig. 1.

Hier nun erheben sich sofort zwei wichtige Aufgaben. Die eine hat zum Gegenstande eine straffe Formulierung der Methode, die andere eine nüchterne Grenzregulierung, eine Verständigung darüber, was man von der Methode des Versuchs erwarten dürfe, wo die objektive Forschung endet. Gerade dass das Experimentieren es immer wieder an einer klaren Besinnung darüber hat fehlen lassen, was es denn zu leisten imstande sei, dass es immer wieder über diese hinaus ins Nebelhafte sich hineinwagte, hat ihm soviel Nachteil und Spott eingebracht. Nirgends ist Nüchternheit und Besonnenheit

mehr dringliches Erfordernis als gerade hier. Jedes Experimentieren, wenn anders es in Wahrheit auf diesen Namen Anspruch erheben will, ist nichts anderes seinem Wesen nach als das Beobachten im naturwissenschaftlichen Sinne. Im Wesen bedeutet es ganz dasselbe, nur formell ist ein Unterschied vorhanden, ein Unterschied allerdings von solcher Wichtigkeit, dass gerade er der ganzen Weise des Beobachtens den Namen gegeben hat. Der Unterschied ist kurz folgender: Der Experimentator steht nicht in dem Sinne den Beobachtungsthatsachen passiv gegenüber auf dem Gebiete der Psychologie wie auf dem Gebiete der Naturwissenschaften. Er ist eher dem Physiker zu vergleichen. Er beobachtet thatsächliches Geschehen, erforscht die Bedingungen, unter denen es eintritt, und greift nun willkürlich ein in dem Sinne, dass er nach seinem Belieben die Ursachen zu beliebiger Zeit und unter beliebigen Variationen, d. h. unter willkürlichen Auslassungen oder Hinzusetzungen von einzelnen Gliedern der Bedingungsreihen, wirken lässt, um den Erfolg zu beobachten. Allein diese Willkür unterscheidet das Experiment von der reinen Beobachtung. In dem Begriff „experimentell“ liegt hier aber nicht nur die Bezeichnung einer neuen Methode der Beobachtung, sondern zugleich eine allgemeine Andeutung ihrer Grenzen. Guido Villa schreibt in seiner Einleitung in die Psychologie der Gegenwart S. 174:[1]) „Die Versuche, welche man gegenwärtig in den Laboratorien der Psychologie anstellt, kann man in zwei Klassen einteilen: jene welche sich auf die Messung der Empfindungen und die Prüfung der Vorstellungen und einfach bedingter Gefühle und Willensvorgänge beziehen; und jene, welche zum Ziel haben, die Dauer gewisser physischer Vorgänge zu bestimmen. Die ersten, welche man psychophysische nennt, haben zum grossen Teil zum Zentrum das Webersche Gesetz, dessen Umfang und Gültigkeit sie beständig prüfen, bezw. festzustellen suchen, bei den zweiten, den sogenannten psychometrischen, welche in letzter Zeit grosse Fortschritte gemacht haben, erstreckt sich das Experiment weiter, als bloss auf die einzelnen Empfindungsvor-

---

[1]) Teubner, Leipzig 1902. S. 484.

gänge, und sie sind bestimmt, für die allgemeine Psychologie höchst wesentliche Ergebnisse zu zeitigen. Wir haben ferner noch andere sehr erhebliche Experimente, die sich in die obige Einteilung nicht eindeutig einfügen lassen: die Messung des Umfangs des Bewustseins, der Leistungen der Aufmerksamkeit, der Dauer der Nachbilder sinnlicher Eindrücke, Experimente über Reproduktion der Vorstellungen und Assoziationen." Wir könnten diese letzten Beobachtungsweisen noch sehr vermehren. Sie gerade sind es, die die experimentelle pädagogische Psychologie angehen, während die zweite, noch vielmehr die erste Weise in das spezielle Gebiet der reinen experimentellen Psychologie hineingehören. Worauf es mir hier ankommt ist, die Grenzbestimmung schärfer hervorzukehren. Überall ist in der Einteilung vom Messen die Rede: Nur soweit man imstande ist, Mass und Zahl den psychischen Vorgängen anzulegen, fallen sie unter die experimentelle Beobachtungsweise. Quantitätsverhältnisse, seien es solche der Zeit, der Intension oder Extension, sind aber formale Verhältnisse, und so folgt weiter, dass die experimentelle Beobachtungsweise die formalen physischen Verhältnisse, des Umfangs, des zeitlichen Ablaufs und der vergleichsweisen Intensität physischer Vorgänge in erster Linie angehen, dagegen qualitative nur indirekt, d. h. so weit sich von jener aus auf diese Rückschlüsse machen lassen. Die formalen Verhältnisse sind es, die der Experimentator nach seinem Ermessen normiert. Diese metrischen Verhältnisse sind auf die seelischen Vorgänge als solche unmittelbar nicht anwendbar, wer will die Tiefe einer Idee, eines religiösen Gefühls messen oder vergleichen; messen kann man im strengen Sinne nur physische Dinge und weiter psychische Verhältnisse elementarer Art, die mit physischen aufs engste zusammenhängen.

Schon in diesen einfachsten Verhältnissen ist man wegen der ausserordentlichen Flüssigkeit und vielseitigen Bestimmbarkeit auch der elementaren Funktionen niemals sicher, ob einem einfachen Reize, einem einfachen Schall oder Lichtreiz, unter allen Umständen dieselbe Empfindung entspreche. Diese bleibt vielmehr variabel. Bei jenen Versuchen aber, die Villa unter 3 aufführt, wählt man gegenüber der reinen experimentellen

Psychologie ungleich kompliziertere Reize, seien es nun Wortreihen, wie bei den Gedächtnisuntersuchungen, oder fortlaufende einfache Rechenaufgaben, wie etwa bei den Ermüdungsmessungen u. ä. Aus dieser komplizierteren Gestaltung der Reizmittel folgt notwendig für die zu erregenden psychischen Leistungen eine viel breitere Reizbasis. Damit ist dem Zufall ein weit grösserer Spielraum gelassen, das Versuchsergebnis in wesentlich unkontrollierbarerer Weise dem Zufall preisgegeben.

Gegenüber diesem Umstande möchte man verzweifeln, hier auf experimentellem Wege Aufschlüsse über gesetzmässiges Verhalten zu gewinnen. Doch offenbart sich ein tröstlicher Zusammenhang mit der reinen Beobachtung oder besser der unmittelbaren. Man braucht nur einen Augenblick zu erwägen, wie selbst ganz banale Erfahrungen gewonnen werden, wenn auch stets unter dem naiv-freimütigen Geständnisse: Keine Regel ohne Ausnahme: Sie bilden sich nicht anders als durch Massenbeobachtung. Und was von dem Gewinnen solcher Beobachtungen gilt, das gilt ebenfalls von allem empirischen Beobachten und nicht zum mindesten von dem experimentellen; nur dass hier bewusst und von einer höheren Warte aus beobachtet wird. Auch das Experiment ist auf Massenbeobachtung angewiesen, es sucht sich aber der Anzahl von Zufälligkeiten bis auf einen möglichst geringen Rest durch willkürliche und übereinstimmende Gestaltung der Versuchsbedingungen zu entziehen. Das gilt von dem psychologischen Experiment im engeren Sinne und noch mehr von der uns hier angehenden Form des Experimentierens. Weil eben die Reizbasis eine breitere ist und damit Zufälligkeiten sich häufen, so ist das pädagogisch-psychologische Experiment — und nur dieses beschäftigt uns hier — in noch weit höherem Masse auf Massenbeobachtung und auf statistisches Verfahren angewiesen.

Weil ich dringend wünsche, zu ferneren Untersuchungen anzuregen, so möchte ich mit einigen Worten näher auf die Technik dieser Massenbeobachtung, so weit sie die experimentell-psychologisch-pädagogischen Experimente betrifft, näher eingehen.

Die statistische Massenbeobachtung beruht auf der hernach durch Galton weiter ausgebauten Entdeckung des berühmten belgischen Anthropologen Quetelet: dass die Variationen einer Eigenschaft, wahrgenommen bei zahlreichen Individuen derselben Art und Rasse, systematisch um ein Zentrum grösster Dichtigkeit geordnet werden können. Diese Anordnung ist nur möglich auf Grund einer möglichst grossen Anzahl von Beobachtungen. Um dieses Zentrum grösster Wahrscheinlichkeit gruppieren sich in immer weiteren und weiteren Kreisen die Wahrscheinlichkeitswerte — natürlich in absteigender Sicherheit der geringeren Beobachtungsdaten. Je geringer also die Anzahl der Beobachtungen ist, desto unsicherer sind überhaupt die Versuchsergebnisse, desto unregelmässiger ist der Verlauf der Kurve, wohingegen ihr Verlauf um so regelmässiger wird, d. h. die Wellenkreise um das Wahrscheinlichkeitszentrum um so kürzer, je mehr Beobachtungen angestellt werden. Die Variationen bleiben aber immer Variationen und niemals werden trotz grosser Breite der Beobachtungsbasis das Wahrscheinlichkeitszentrum und vollkommene Sicherheit sich decken können, geschweige die ferner abliegenden Wahrscheinlichkeitswerte. Das Ideal der Massenbeobachtung wird somit immer bleiben müssen, Kurven zu gewinnen, die der auf Grund der Wahrscheinlichkeitsrechnung theoretisch konstruierten „binomialen Kurve Newtons" gleichlautend sind. Diese Annäherung wird dann allerdings am grössten sein, wenn die Massenbeobachtung in weitestem Umfange vorgenommen wurde. Andererseits aber wird diese theoretische Newton-Kurve eine Grenze bieten für die Zahl der Beobachtungen, die sonst ja ins Uferlose sich verlieren müsste.

Ich werde nachher ein genaueres Beispiel nach Schuyten zur Verdeutlichung anfügen. Vorläufig nur einige Bemerkungen über die formelle Gestaltung der Massenbeobachtungen. Wundt hat bekanntlich für die reine experimentelle Psychologie vier Methoden gezeichnet, von denen, so weit ich sehe, nur die Methoden der Minimaländerungen, der mittleren Fehler und der richtigen und falschen Fälle, letztere in sehr beschränkter Weise — für die angewandte experimentelle Psychologie in Betracht kommen. Da sie die vorliegende Aufgabe nichts angehen, kann

ich auf eine Darstellung verzichten. Aber auf eines ist unerlässlich, aufmerksam zu machen. Die Beobachtungen sind nämlich entweder in dem Sinne Massenbeobachtungen, dass sie sich auf eine oder nur wenige Versuchspersonen beschränken und so in grösster Zahl angestellt werden, wie das bei den Laboratoriumversuchen zumeist der Fall ist, oder in dem Sinne, dass sie in weitaus geringerer Anzahl bezüglich der Einzelperson, aber an einer möglichst grossen Anzahl verschiedener Individuen angestellt werden. Würden wir die erste Form der Massenbeobachtung durch eine senkrechte Linie andeuten, so offenbar diese durch eine Wagerechte. Die glücklichste Form wäre diejenige dritte, die beide zu einem Kreuze vereinigt. Beide Formen haben ihre unleugbaren Vorzüge und Nachteile. Für die vorliegenden Untersuchungen in pädagogischer Absicht muss als allgemeine Regel festgehalten werden, dass nur die zweite Form der Massenbeobachtung zulässig ist, die erste kann nur in verschwindend geringem Masse Anwendung finden. Das zu erweisen genügt schon die eine Erwägung, dass hier Versuchspersonen in jugendlichem Alter dem Experimente unterworfen werden müssen. Von diesen aber ist in keiner Weise die Stetigkeit zu erwarten, die für die erste Form der Versuche unbedingtes Erfordernis ist. Man wird auch niemals diese Stetigkeit auch nur einigermassen stützen können durch Hinweise darauf, um was es sich handele, weil dafür jegliches Verständnis fehlt; die Langeweile wird bald verheerende Lücken reissen. Man darf also der einzelnen Person nur geringe Wiederholungen zumuten, so geringe, dass sie keinerlei Wert hätten für den Gewinn sicherer Ergebnisse, wenn nicht durch eine möglichst grosse Zahl von Versuchspersonen eine gewaltige Multiplikation in die Breite möglich wäre. Während des Versuchs wird man negativ jegliche nur mögliche Störung von vornherein sorgfältig zu vermeiden haben, positiv aber durch ein gewisses Prinzip der Agonistik die Langeweile zu verbannen und möglichst reinliche intensive Leistungen zu erzielen trachten. — Ich kehre zu den Untersuchungen Schuytens zurück.

Ergebnisse.

Sch. kommt zu folgenden Ergebnissen:

1. Die Energie der Aufmerksamkeit bei Schulkindern ist umgekehrt proportional der atmosphärischen Temperatur, ist grösser im Winter als im Sommer.

2. Sie ist in höheren Klassen grösser als in den niederen.

3. Sie ist bei Mädchen grösser als bei den Knaben.

4. Sie vermindert sich von 8½ bis 11 und wieder von 2 bis 4 Uhr. Die Aufmerksamkeit ist um 2 Uhr nachmittags grösser als um 11 Uhr vormittags, aber immer geringer als um 8½ Uhr morgens.

Diese Untersuchungen hat dann Prof. Schuyten einer umfänglichen Nachprüfung unterworfen. Er suchte dadurch zwei Fragen eingehend zu beantworten: 1. Worin ist die Ursache der aussergewöhnlichen Abweichung für den Monat März zu suchen? 2. Ist der Höhepunkt der psychischen Energie für diesen Monat die Regel? Zu dem Ende begann er die zweite Untersuchungsreihe nicht, wie im Vorjahre, im Monat März, sondern einen Monat später, im April 1896. Zu der Nachprüfung des Resultats wurde Schuyten in erster Linie bestimmt durch das eigenartige Ergebnis des Monats März. Und mit Recht! denn es handelt sich hier um eine ungemein wichtige Entdeckung. Bestätigt die Nachprüfung das Ergebnis des Vorjahres, so beschreibt die Aufmerksamkeitsenergie im Verlaufe eines Jahres eine grosse Welle, die im Monat März ihren Höhepunkt, im Juli ihren Thalpunkt erreicht. Herr Prof. Schuyten hatte die Freude, das Resultat vollkommen bestätigt zu finden. Ich stelle die Endergebnisse der Nachprüfung kurz zusammen:

Monat	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	Oktober	Novbr.	Dezbr.
% der Aufmerksamkeitsenergie	59	54	54	51	45	42	35	48	51	57

Der Einfachheit und bequemeren Übersicht wegen zeichnete ich das Ergebnis dieser Nachprüfung in gestrichelter Linie der voraufgegangenen Kurvendarstellung ein. Sie bestätigt vollkommen, dass im Juli in der Aufmerksamkeitsenergie ein bedeutender Tiefstand, um den März herum ein bedeutender Höhepunkt zu verzeichnen ist.

Die zweite Frage beschäftigt sich mit dem Einfluss der Ruhezeiten auf die Frische der Aufmerksamkeit. Folgende Tabellen offenbaren die Ergebnisse und zwar:

a) nach der Ausspannung: erste Reihe morgens, zweite nachmittags.

Monat	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	Oktober	Novbr.	Dezbr.
morgens	64	59	57	55	47	45	39	52	55	62
nachmittags	59	55	57	52	49	47	42	50	51	58

b) vor und nach der Ruhe:

Monat	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	Oktober	Novbr.	Dezbr.
vor	56	51	50	43	42	36	29	46	48	55
nach	61	57	57	53	49	46	40	51	53	60

c) nach der Ruhe, hohe und niedere Klassen:

Monat	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	Oktober	Novbr.	Dezbr.
höhere Klassen	61	56	55	52	49	47	41	52	52	59
niedereKlassen	61	57	49	54	48	45	40	52	54	60

d) nach der Ausspannung: Knaben und Mädchen.

Monat	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	Oktober	Novbr.	Dezbr.
Knaben	61	56	57	54	49	45	41	50	53	60
Mädchen	61	58	57	53	48	46	40	51	53	59

Aus diesen Daten und Kurven zieht dann Schuyten folgende Resultate heraus:

1. Das Ergebnis der vorjährigen Untersuchungen ist bestätigt worden.

2. Die Erholung hat durchweg einen günstigen Einfluss anf die Energie der Aufmerksamkeit.

3. Während der Wintermonate sind die nach der Ausspannung gewonnenen Ziffern grösser als die des Nachmittags unter gleicher Voraussetzung. In den Sommermonaten ist das Umgekehrte der Fall: folglich übt die Pause im Sommer einen günstigeren Einfluss auf die Klassenarbeit aus als im Winter.

4. In den Unterklassen bemerkt man einen günstigeren Einfluss der Pausen als in den oberen.

5. So ist es auch bestellt mit den Knaben gegenüber den Mädchen.

Diese Untersuchungen Schuytens sind meines Wissens bislang die einzigen, die Veränderungen in der Energie einer psy-

chischen Funktion im Verlaufe eines ganzen Schuljahres darzustellen sich vorgenommen haben. Er wurde durch sie darauf geführt, die Veränderungen der Muskelkraft zu untersuchen. Da offenbar Schwankungen in der Entfaltung der psychischen Energie und solche der psychischen Kapazität eng miteinander zusammenhängen, so muss ich noch in aller Kürze auch auf diese Ergebnisse Schuytens eingehen.

2. Über die Zunahme der Muskelkraft bei Schulkindern.

Die Untersuchungen lassen sich in zwei Gruppen zerlegen. Die erste beschäftigt sich mit der Zunahme der Muskelkraft im Laufe eines Jahres auf Grund sehr eingehender Untersuchungen aus den Jahren 1898/99. Die zweite Studie beschäftigt sich mit der Veränderlichkeit der Muskelkraft bei Kindern im Laufe eines Jahres.

a) Methode.

Um den 15. eines jeden Monats herum wurden von Oktober 1898 bis Juli 1899 Kinder Antwerpener Schulen, Knaben und Mädchen um $2^1/_4$ Uhr dem Experiment unterworfen. Prof. Schuyten gelangte so in den Besitz von 58653 Versuchsergebnissen, von denen 4453 als unbenutzbar ausser Rechnung bleiben mussten. So blieb der Verarbeitung ein Rest von 54200 Resultaten, benutzt wurde das bekannte elliptische Dynamometer für Druck und Zug. Die Abmessungen desselben waren folgende:

grosser	Aussendiameter:	127 mm
kleiner	„	58 „
grosser	Innendiameter:	119 „
kleiner	„	53 „

Die grosse Druckschale war eingeteilt von 0 — 240 kg, die kleine von 0 — 75 kg, sodass 75 der zweiten mit 235 der ersten übereinstimmten. Schuyten untersuchte zuerst die Muskelkraft der rechten, dann die der linken Hand und berechnete hieraus das Mittel. Bei dem Experimentieren wurde der Wetteifer angeregt, sodass unter Anspannung aller Kräfte gezogen wurde. Es ist bequemer, die grosse Druckschale zu benutzen anstatt

der kleinen, weil die grösseren Ziffern schneller und deutlicher gelesen werden können und der grosse Zeiger die monatlichen Unterschiede deutlicher aufweist. Das hinderte jedoch nicht, dass auch die Druckkraft zum Vergleich in den Tabellen berechnet wurde.

Die Kurven, die Prof. Schuyten entwarf und die für derartige Untersuchungen üblich sind, heissen Galtonkurven.

Für Oktober 1898 fand Schuyten für die linke Hand der Knaben folgende Daten:

kg in Ziffern der grossen Schale	Anzahl der Wahrnehmungen.	Anzahl der Wahrnehmungen von Beginn an	Anzahl der Wahrnehmungen in Prozenten
10— 20	6	6	3,1
20— 30	29	35	18,3
30— 40	53	88	46,0
40— 50	56	144	75,3
50— 60	27	171	89,5
60 – 70	10	181	94,7
70 – 80	4	185	96,8
80 – 90	4	189	98,9
90 – 100	1	190	99,4
über 100	1	191	100,0
Gesamt	191	191	100,0

Kurve: 3,1, 18,3, 46,0, 75,3, 89,5, 94,7, 96,8, 98,9, 99,4, 100,0.

Gefunden:	Berechnet:
M = 41,3	41,3
O 25 = 32,4	32,4
O 75 = 49,8	49,8.

Die Abzisse wird in 100 Grade eingeteilt. Man addiert nun die obigen Daten in Gruppen von Anfang an, also: 6+29 = 35 Individuen haben nicht mehr als 30 kg Energie entwickelt, 35 + 53 = 88 nicht mehr als 40 kg, 88 + 56 = 144 nicht mehr als 50 kg u. s. w. Diese Daten werden dann in °/₀ umgerechnet. Es finden sich die Werte: 3,1, 18,3, 46,0, 75,3, 89,5, 94,7, 96,9, 98,2, 99,1, 100,0. Also 3,1 °/₀ haben eine Muskelenergie

von 20 kg nicht überschritten. Wir errichten demnach bei 3,1 der Abzisse eine Ordinate von der Länge 20, bei 18,3 eine solche in der Höhe von 30 u. s. f. Verbindet man nun die Endpunkte dieser Ordinaten, dann erhält man die oben entworfene Kurve.

Kurve.

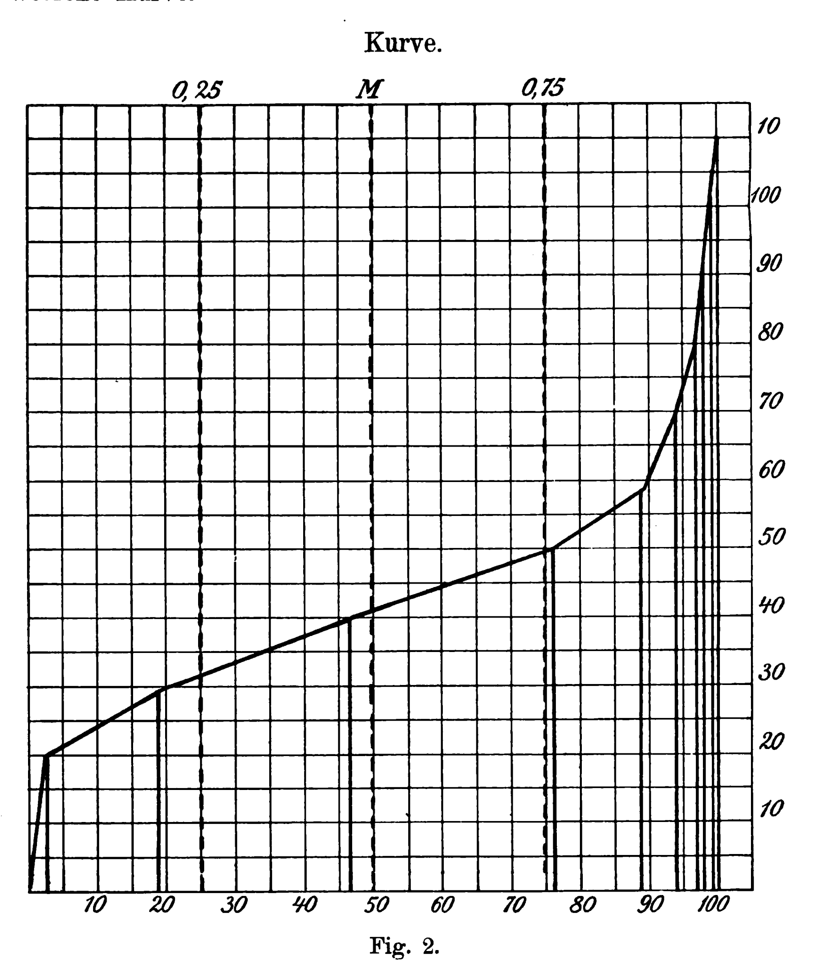


Fig. 2.

Indem man auf dem 50. Grad eine Ordinate (Median = M) errichtet, gewinnt man das Mass für das fünfzigste Individuum in einer Reihe von 100. Dieser Median giebt nach dem Ausdruck Galtons the most probable value of any

previously unknown measure in the group, mit andern Worten den wahrscheinlichsten Wert der Muskelkraft eines unbekannten Individuums. Der Wert beträgt in der obigen Kurve 41,3 und bezeichnet, dass 50 % mehr, 50 % weniger Energie besitzen als 41,3 kg. M wird auch leicht berechnet. Es liegt zwischen 46,0 und 75,3:

$$75{,}3 - 46{,}0 = 29{,}3 \qquad 29{,}3 : 10 = 4 : x$$
$$50{,}0 - 46{,}0 = 4{,}0 \qquad x = 1{,}3$$
$$M = 40{,}0 + 1{,}3 = 41{,}3.$$

Errichtet man auf den Graden 25 und 75 Ordinaten, dann findet man die Abweichung (z) nach der negativen und positiven Seite des Medians, also die mittlere Abweichung:

$$O\ 25 = 32{,}4$$
$$O\ 75 = 49{,}4$$
$$Q\ 25 = M - O\ 25 = 8{,}9$$
$$Q\ 25 = O\ 75 - M = 8{,}5$$

Das Verhältnis Q = M ist das empirische Mass der Veränderlichkeit V $\quad V\ 25 = Q\ 25 : M = 0{,}215$

$$V\ 25 = Q\ 75 : M = 0{,}205$$

Weil V 25 > V 75 ist unsere Kurve asymetrisch. Die positiven Abweichungen sind im allgemeinen kleiner als die negativen.

b) Ergebnisse.

Wenden wir uns nach dieser Darstellung der Methode nunmehr den Versuchsergebnissen Prof. Schuytens zu. Ich stelle sie ganz kurz in der nachfolgenden tabellarischen Übersicht zusammen:

Monat		Oktober 1898	Novbr.	Dezbr.	Januar 1899	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli
Knaben	Zug	43,8	46,9	48,7	49,1	51,1	49,0	51,5	53,4	55,8	58,2
	Druck	13,9	14,9	15,5	15,6	16,2	15,6	16,6	17,0	17,8	18,5
Mädchen	Zug	43,9	43,6	45,2	45,3	48,6	48,1	48,1	48,1	48,8	50,6
	Druck	13,8	13,9	14,4	14,4	15,5	15,5	15,3	15,4	15,5	16,1
Summa	Zug	43,6	45,47	46,9	47,39	49,7	48,6	49,9	50,9	52,4	54,7
	Druck	13,9	14,5	14,9	15,1	15,8	15,5	15,9	16,2	16,7	17,4

Diese Daten können in ihren gegenseitigen Beziehungen am deutlichsten durch nachstehende Kurvenzeichnung veranschaulicht werden. Ich begnüge mich nur diejenigen für die Zugkraft herauszustellen.

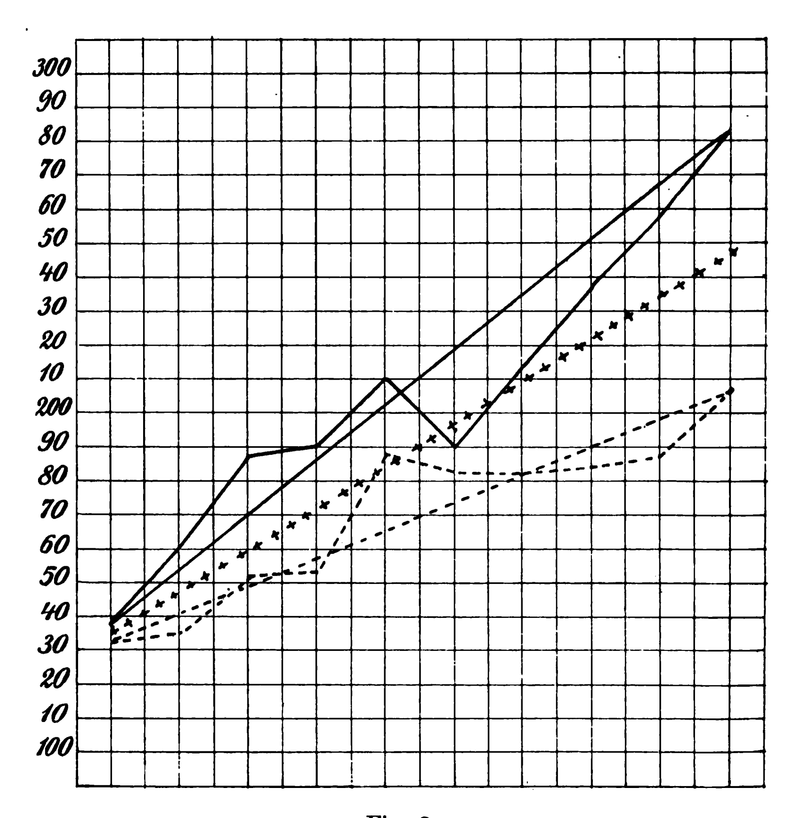


Fig. 3.

Die Kurve zeigt folgendes: 1. Übereinstimmend ergibt sich in den zehn Monaten eine bedeutende Zunahme der Muskelkraft und zwar für Knaben 4,6 kg, Mädchen 2,3 kg, also im Durchschnitt — es handelt sich um Kinder im Alter von 12 bis 16 Jahren — um 3,5 kg. 2. Verfolgt man die Entwickelung der Muskelkraft aufmerksam an der Hand der Kurven durch das ganze Schuljahr hindurch, dann zeigen sich durchweg

die Knaben den Mädchen gegenüber nicht unbeträchtlich überlegen. Übereinstimmend finden wir eine verhältnismässig gering aufsteigende Kurve von Oktober bis Januar, einen Aufschwung für Februar, einen Rückgang für März, der durch die Knaben wieder wettgemacht wird im April, um dann von hier aus regelmässig bis in den Juli hinein zu steigen. Für Mädchen gestaltet sich das Verhältnis ungünstiger. Die Leistungen erhalten sich vom Februar bis zum Juni auf annähernd gleicher Höhe, erst der Juli zeigt einen Aufschwung der psychischen Kapazität. Deutlich offenbaren die Kurven auch die Kapazitätsschwankungen.

Nun ist ja selbstverständlich, dass in diesem Alter, dessen Kapazität überhaupt steigende Entwickelung hat, auch die psychische Kapazität naturgemäss durchaus aufsteigende Tendenz hat, die Jahresschwankungen also weitaus nicht so deutlich hervortreten, wie im reifen Alter, da der Mensch auf der Höhe seiner Entwickelung angelangt ist. Die Kurve giebt kein reinliches Bild der Jahresschwankungen, weil ja in jeder Kurve zwei Werte sich berühren, jener der steigenden Energie infolge des Wachstums überhaupt und jener der jeweiligen Über- oder Unterschwankung, die durch vorab noch gänzlich unbekannte Umstände bedingt werden. Wir werden hernach sehen, wîe man versucht hat, den einen Wert, nämlich den der stetigen Zunahme zu eliminieren, um so die thatsächlichen jährlichen Schwankungen reinlich hervorzukehren, also die beiden Aufgaben klar herauszulösen: 1. Die Entwickelung und 2. die Veränderlichkeit der Muskelkraft im Verlaufe eines Jahres.

Als übereinstimmendes Ergebnis zeigt sich eine bedeutende Unterschwankung der Kapazität für den Monat März, nur in einem Falle (und wahrscheinlich zufällig) ergab sich ein geringer positiver Wert. Deutlich offenbart die monatliche Zunahme die nachstehende Tabelle, welche immer den Differenzwert gegen den vorigen Monat aufweist.

Monat	Oktober	Novbr.	Dezbr.	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli
Knaben	—	3,1	1,8	0,4	1,9	– 2	2,5	1,9	2,4	2,4
Mädchen	—	0,3	1,0	0,1	0,5	— 0,5	0	0,2	0,5	1,8
Durchschnitt	—	1,8	1,5	0,1	2,4	– 1,1	1,3	1,0	1,5	2,3

Quotient der Monatsdifferenz der Knaben und Mädchen:

1,0 1,8 4 0,6 4 ∞ 9.5 4,8 1,3.

Nach dieser Tabelle stehen am ungünstigsten da für Knaben die Monate Januar und März, für Mädchen März und April. Es offenbart sich mithin ein Unterschied in der Energieschwankung hinsichtlich der Geschlechter, den ich hernach bei meinen Untersuchungen genauer verfolgen möchte. Übrigens stimmt das Resultat der Schuytenschen Experimente im allgemeinen überein mit den Untersuchungen, die Malling Hansen in Kopenhagen „über die Periodizität im Gewicht der Kinder“ 1883 und hernach 1886 . anstellte. Er konstatierte für März und April die geringste Gewichtszunahme.

Nun zeigen die Untersuchungen Schuytens die Entwickelungen der Muskelkraft während eines Jahres. Schon oben wurde ausgesprochen, dass jeder Wert ein doppeltes Gesicht zeigt. Die Unterschwankung der Märzkapazität z. B. ist nicht allein durch die Differenz gegen den vorigen Monat zn werten. Der Wert muss noch eine nähere Bestimmung erfahren durch einen zweiten, der ihr Verhältnis zur aufsteigenden Tendenz im allgemeinen angiebt. Denn es muss in dem Wert zum Ausdruck kommen, dass wir für den Monat März nicht nur eine Unterschwankung an und für sich, sondern eine solche haben entgegen der vorauszusetzenden aufsteigenden Tendenz. Die Unterschwankung, die in dem einfachen Differenzwert ausgedrückt ist, erfährt eine nicht unwesentliche Veränderung — und so korrigiert sich auch der negative Wert, den Prof. Schuyten an einer Stelle für den Monat März gefunden hat. Durch eine solche

Umrechnung der einfachen Differenzwerte erfahren wir den Wert der Veränderlichkeit der Muskelkraft. Mir war, als die vorliegende Arbeit Schuytens in meine Hände geriet, die zweite, welche sich mit der Veränderlichkeit speziell beschäftigt, noch nicht bekannt, ich hätte sonst den Vorwurf gegen ihn in den Päd. Monatsheften nicht erhoben. Ich versuchte dort theoretisch den Wert für die Veränderlichkeit zu bestimmen:

Offenbar gewinne ich schon dadurch ein genaueres Bild, dass ich die Differenzwerte Schuytens in Beziehung setze zu einer idealen Konstruktion der aufstrebenden Tendenz in der Kapazitätszunahme. Ich bezeichne sie durch eine Gerade, die jeweils den Anfangs- und den Endpunkt der Kurven verbindet. Ich habe diese Linien gleich auf der obigen Kurvenzeichnung eingetragen.

Denn nur in reifem Alter lassen sich die Schwankungen auf einer annähernd wagerechten Linie auftragen, im jugendlichen aber allein auf einer solchen, die unter einem gewissen Winkel ansteigt. Mit zunehmendem Alter wird dieser Winkel immer kleiner, und die Linie nähert sich der wagerechten. Ja, sie dreht sich gleichsam in der Richtung des Uhrzeigers, denn mit steigendem Alter, mit abnehmender Kapazität, senkt sich das rechte Ende der Linie unter die wagerechte hinab, nur dass dieses im allgemeinen schneller vor sich geht als jenes. Unter Berücksichtigung dieser nachträglich eingezeichneten idealen Darstellung der Kapazitätszunahme erhalte ich folgende Schwankungswerte:

Monat	Oktober-Novbr.	Novbr.-Dezbr.	Dezbr.-Januar	Januar-Februar	Februar-März	März-April	April-Mai	Mai-Juni	Juni-Juli
Knaben	1,6	1,3	0,5	0,8	—2,7	—1,9	—1,6	—1,0	—0,7
Mädchen	—0,5	—0,5	—0,5	—1,7	0,7	0,0	—0,7	—1,0	- 0,7
Durchschnitt	0,5	0,7	0,9	0,2	1,5	—0,8	—0,7	—1,1	—0,7

Ein Vergleich ergibt in den obigen Kurven deutlich ein Plus über den idealen Aufstieg hinaus bei den

Knaben von Oktober bis Februar, einen bedeutenden Rückgang für Februar-März und einen sich stetig vermindernden Unterwert bis zum Juli.

Aber dieser ideale Durchschnitt ist doch nur eine willkürliche Konstruktion, von der man schwerlich die Erwartung hegen darf, dass sie der Wirklichkeit entspreche. Ich hoffte ein intimeres Übereinstimmen mit den thatsächlichen Verhältnissen dadurch zu erzielen, dass ich die gewonnenen Werte in Beziehung setzte zu den Punkten, welche die jeweilig erreichte Höhe der Energie andeuten. Ein Beispiel! Bei Knaben beträgt die Energiehöhe für Oktober 440. Oktober-November bringt einen Zuwachs von 30. Die Höhe für November-Dezember beträgt 470 + 23 = 493. Wäre nun hier ein gleicher Zuwachs erfolgt im Verhältnis zur Energie des vorigen Monats, dann müsste sie 32,5 betragen; wir haben also eine Unterschwankung von 9,5 gegen den vorigen Monat. Diesen Höhepunkten angebogen giebt offenbar die ideale Linie ein genaueres Bild der jeweiligen Schwankungen. Ich berechnete folgende Werte:

Knaben.

Monate	Wert der Schwankungen
Oktober-November	(+ 31)
November-Dezember	— 9,5
Dezember-Januar	— 18,2
Januar-Februar	+ 14,8
Februar-März	— 38,5
März-April	+ 44,2
April-Mai	+ 7,3
Mai-Juni	+ 4,3
Juni-Juli	+ 1,7

3. Die Veränderlichkeit der Muskelkraft.

Was ich eben theoretisch zu gewinnen suchte, sucht Prof. Schuyten durch eine einfache Versuchsanordnung zu kon-

struieren, die gar wohl geeignet erscheint, die Frage unmittelbar auf den Boden experimenteller Beobachtung zu stellen.

a) Methode.

Wieder wurde das elliptische Dynamometer benutzt, zwar ein solches von kleineren Dimensionen. Es wurden Listen entworfen, auf denen die Schüler Antwerpener Gemeindeschulen des Jahrgangs 1889 und 1890 nach ihrem Alter in Monatsgruppen eingetragen waren: zunächst diejenigen, die in Januar, dann alle, die in Februar geboren waren u. s. w. Um zum Vergleiche parallele Ergebnisse heranziehen zu können, wurden auch die Kinder des Jahrgangs 1890 nach Geburtsmonaten in Listen aufgenommen. Als nun im Oktober, dem Beginn des Schuljahres in Antwerpen, die Versuche begannen, wurden diejenigen Kinder geprüft, die, im Januar geboren, jetzt 9 Jahre und 9 Monate alt waren; im November kamen die im Februar geborenen an die Reihe, sodass Monat für Monat immer gleichalterige Kinder dem Experiment unterworfen wurden. So musste man erwarten, durch die Zunahme unberührte Ergebnisse zu erzielen. Wenn sich aber dennoch Unterschiede offenbarten, so musste es sich um solche handeln, die anderen Einflüssen entstammten, die man berechtigt war, als periodische Schwankungen der Kapazität aufzufassen. Allerdings — und Schuyten giebt das selber zu bedenken — ist dabei nicht sicher, dass das Moment der Zunahme und auch der Übung reinlich eliminiert worden sind, möglich immer noch, dass die grossen individuellen Unterschiede einen Strich durch die Rechnung ziehen. Doch darf man seine Hoffnung setzen auf eine möglichst grosse Anzahl von Versuchen. Jede Monatsgruppe wurde in der ersten und in der letzten Hälfte des Monats je dreimal untersucht, wobei jedesmal zuerst mit der linken und dann mit der rechten Hand gedrückt wurde. Insgesamt wurden 48453 Ergebnisse erzielt. — Selbstredend wurden auch hier bei dem Experimentieren soweit irgend möglich Störungen vermieden und Veranstaltungen getroffen, dass mit voller Energie gearbeitet wurde. Hinlängliche Pausen sorgten für Wiederherstellung der ursprünglichen Muskelkraft.

Prof. Schuyten kommt zu folgenden Ergebnissen:

1889.

Monat	Knaben	Mädchen	Durchschnitt
Januar	47,0	38,4	43,0
Februar	44,1	38,7	41,3
März	44,9	36,0	38,8
April	46,9	37,9	41,8
Mai	47,0	38,6	42,7
Juni	50,6	40,1	46,0
Juli	49,9	39,8	44,4
Oktober	44,1	36,2	39,1
November	45,7	37,2	40,9
Dezember	46,5	38,1	42,4

Ich hebe nur die Angaben für die Zugkraft heraus und ebenso die Mittelwerte für beide Hände. Das gilt auch für die folgende Tabelle des Jahres 1890.

1890.

Monat	Knaben	Mädchen	Durchschnitt
Januar	39,9	34,1	36,6
Februar	38,4	34,3	36,1
März	35,9	32,8	34,3
April	39,1	34,0	36,3
Mai	41,2	33,9	36,4
Juni	43,5	35,7	38,5
Juli	44,3	36,4	39,5
Oktober	38,2	32,6	35,1
November	38,0	33,1	35,3
Dezember	39,5	34,1	36,6

Die Kinder, welche für die erste Tabelle in Betracht kommen, sind 1889, die für die zweite in Betracht kommenden 1890 geboren. August und September sind Ferienmonate.

Entwirft man die zugehörigen Kurven, dann zeigt sich deutlich, bis auf eine geringe Differenz, Übereinstimmung beider Untersuchungsreihen. Es ergeben sich deutliche Veränderungen der Muskelkraft. Vier Perioden sind zu unterscheiden und zwar zunächst eine fallende vom Januar bis März, dann eine steigende vom April bis Juni, wieder eine fallende vom Juli bis September, die aber zum Teil erschlossen werden musste, weil die Ferien das Experimentieren für diese beiden Monate unmöglich machte. Endlich zeigt sich wieder vom Oktober bis Dezember eine steigende Periode. Fasst man die Monatsziffern zu Quartalsziffern zusammen, wie Prof. Schuyten S. 82 ff. thut, dann tritt als Ergebnis noch deutlicher zu Tage: Ungerechnet die stete Steigerung der Körperentwickelung, fällt eine höhere steigende und fallende Periode zusammen mit Frühling und Sommer, eine niedrigere mit Herbst und Winter. Die Sommerperiode ist als die höhere, die Herbstperiode als die niedrigere anzusehen.

Vergleicht man diese Ergebnisse Schuytens mit meinen oben gegebenen theoretischen Daten, dann wird man im Gange der Kurven allgemeine Übereinstimmung finden — natürlich muss man aus den beiden letzten Tabellen die Differenzen berechnen. Wo sich Abweichungen finden, muss man immer bedenken, dass meine Berechnungen die Veränderlichkeit der Zunahme stets in Beziehung setzen zu der jeweilig erwarteten, nach dem letzten Versuchsergebnis vorhandenen Höhe der Muskelkapazität. Eines geht aber aus dem Vorhandensein dieser Differenz mit Sicherheit hervor, nämlich, dass die bedeutenden Schwankungen in der Zunahme der Muskelkraft keineswegs gedeutet werden können allein durch die zweite Versuchsgruppe, die unter Ausschluss jenes Faktors eine irgendwie veranlasste Variabilität nachwies.

4. Vergleich zwischen den psychischen und physischen Kurven.

Von ganz besonderem Interesse ist der Vergleich zwischen der psychischen und der physischen Kurve. Herr Prof. Schuyten hat diesen Vergleich nicht umständlich behandelt, meines Wissens nur im zweiten Jahrbuch, — S. 96 — kurz angedeutet. Es sei mir gestattet, etwas ausführlicher darauf einzugehen, um hernach einige Folgerungen zu ziehen. Schuyten hebt als Resultat seiner Versuche hervor: die psychische und die physische Kraftentfaltung steigen von Oktober bis Januar und fallen von Januar bis März; dann scheiden sich die Kurven und nehmen eine entgegengesetzte Richtung ein: während die Aufmerksamkeit durch die Sommermonate schnell fällt, steigt die Muskelkraft in auffallender Weise bis zum Juni (oder Juli). Vom Oktober an steigen beide bis zum Januar u. s. w.

Ein nicht minder wichtiges Ergebnis ist dieses: Während im Sommer die atmosphärische Temperatur die Aufmerksamkeit merklich niederdrückt, reizt sie gleicherzeit die Muskelkraft, die Basis des physischen Individuums, zu bemerkenswerter Höhe an.

Um ein recht deutliches Bild dieser wichtigen Thatsache zu geben, möchte ich eine letzte Kurvenzeichnung bringen. Ich denke mir das Jahr als einen Kreis und auf den Radien derselben, welche Monate andeuten, die zugehörigen Werte für die physische und psychische Energie abgetragen. Es kommen ja nur zehn Monate in Betracht. Zum Vergleiche deute ich auch die Werte für die Variation an. Ich gebe zunächst nur die Daten Schuytens. Eine Schwierigkeit liegt hierbei ja allerdings darin, dass die physischen mit den psychischen Energiewerten schlechterdings nicht vergleichbar sind. Ich bin ganz ausserstande, die Werte für physische Energie denen für psychische genau zu vergleichen. Das aber ist auch keineswegs erforderlich, da es sich um relative Angaben handelt. Um aber zu keinem falschen Bilde Veranlassung zn geben, habe ich gewagt, den Anfangswert, also den für Oktober in allen Versuchsreihen gleich zu setzen, namlich = 43 und die übrigen Daten diesem Verhältnis entsprechend umzudeuten.

—— Zum Vergleich; — — — — Kurve der Aufmerksamkeit; —·— ·—·—· Muskelkraftzunahme; + + + + Veränderlichkeit. Die Kurve der Veränderungen ist aus den beiden Gesamtergebnissen der Jahre 1898/1899 berechnet worden. Der

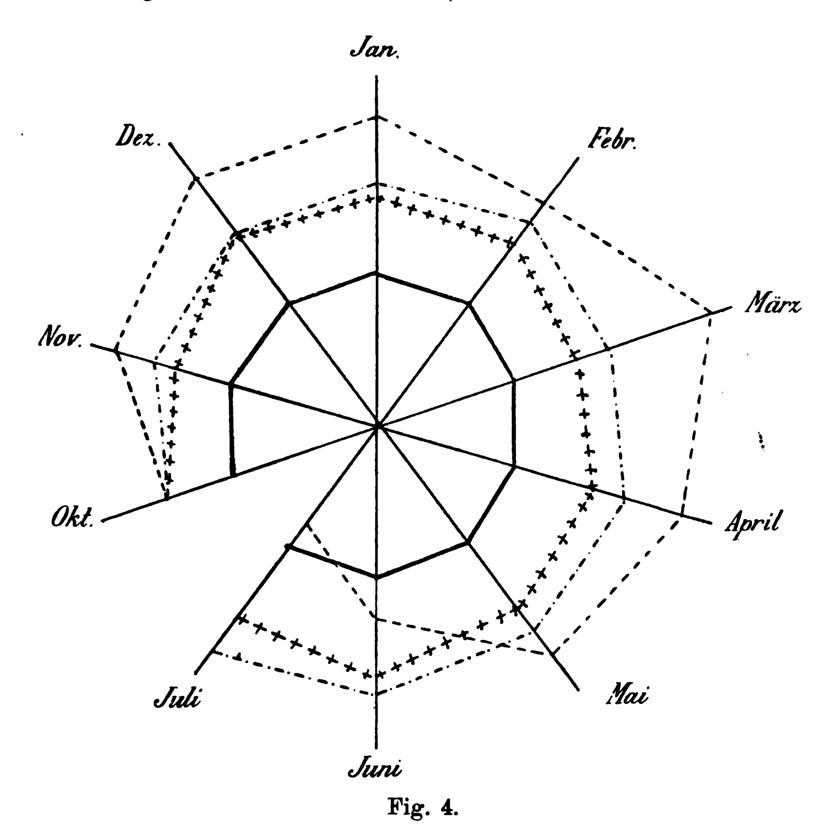


Fig. 4.

freigelassene Sektor gilt für die Monate August und September, für die das Ergebnis mit mehr oder minder Wahrscheinlichkeit nur erschlossen werden konnte.

5. Bedenken

gegen seine Versuche hat Prof. Schuyten zum Teil selber vorgebracht. Ich möchte einige hinzuthun.

1. Bei den Aufmerksamkeitsversuchen fehlt die homogene Arbeitsforderung. Es ist doch unmöglich, dass

die gelesenen Seiten alle in gleichem Masse interessieren. Man ist hier nicht in der Lage, wie bei den Prüfungen der Muskelkraft, die Differenz dadurch auszugleichen, dass man auf künstlichem Wege, durch Reizung des Wetteifers u. ä., Maximalleistungen hervorruft. Auch ist schwer zu kontrollieren, ob wirklich alle Schüler lesen; der Erfahrene weiss, dass es hier äusserst gewandte Simulanten giebt. Endlich ist der Vergleich der physischen und der psychischen Kurven überhaupt um des willen schwierig, weil in den Aufmerksamkeitsprüfungen kein sicherer Massstab vorhanden ist für die Energie der Arbeitsleistung. Die Methode muss sich begnügen mit der allgemeinen Angabe der Zeit, während ganz unberücksichtigt bleibt, wieviel Energie in dieser Zeit geleistet wurde, ob diese während der fünf Minuten konstant blieb oder Schwankungen unterworfen war u. s. f. So bedarf also die Untersuchung der „Grundkraft des psychischen Individuums“ einer sorgfältigeren Ausgestaltung der Methode. Es fragt sich überhaupt, ob wir mit unseren heutigen Methoden die Schwankungen und die Entfaltung der Aufmerksamkeit einer tadellos sicheren Beobachtung zu unterwerfen vermögen, ob nicht vielmehr Reste verbleiben, die auch ein Vertrauen auf grösstmögliche Zahl der Massenbeobachtungen unberechtigt erscheinen lassen.

2. Die Untersuchungen über die Veränderlichkeit und Zunahme der Muskelkraft scheinen mir wesentlich mehr gesichert als die obigen. Das liegt ja in der Natur der Sache.

3. Nicht ganz einverstanden bin ich mit den Deutungen, die Prof. Schuyten den Erscheinungen gegeben hat. Er erblickt die Ursachen teils in dem Wechsel der Jahreszeiten, der sich nicht nur bei der Muskelkraft, sondern bei allen Lebensäusserungen der Wesen geltend machen soll, teils in dem Wechsel der atmosphärischen Temperatur. Dass derartige äussere Verhältnisse einen nicht unbedeutenden Einfluss ausüben, bedarf keines Beweises, dass sie auch hier eine Rolle spielen, ebensowenig. Ich kann aber nur einen Vergleich darin erblicken, keinen gültigen Beweis — auch nicht in der Übereinstimmung mit der mittleren Temperaturkurve für Antwerpen. Schon das Moment der Anpassung spielt eine ungemein wich-

tige Rolle und wirkt stark ausgleichend. Immerhin haben die Deutungen Schuytens eine nicht geringe Wahrscheinlichkeit und es ist durchaus nicht ausgeschlossen, dass sie durch andere Untersuchungen unter anderen klimatischen etc. Verhältnissen bestätigt werden. Derartige Experimente aber werden auch den Nachweis erbringen, dass die Schwankungen nicht zum geringen Teile abhängen von den Lebensgewohnheiten, der Art der Ernährung, dem landschaftlichen Habitus u. s. w., Verhältnissen, die wohl durch den heimatlichen Wechsel der Jahreszeiten und der Temperatur mitbestimmt, aber keineswegs restlos bedingt sind.

II. Kapitel.

Meine Untersuchungsmethoden.

Meine Untersuchungen beschränken sich auf die psychische Seite der Angelegenheit. Sie wurden angestellt in Knaben- und Mädchenschulen Kieler Volksschulen. Ich begann im September 1901 und stellte, wie Schuyten, um den 15. eines jeden Monats herum die Versuche an bis zum Juni 1902. Die Monate Juli und August mussten wegen der Ferien unberücksichtigt bleiben. Ich kann das Ergebnis für dieselben nur mit Wahrscheinlichkeit auf der Kurve nachtragen. Meine Untersuchungen wollen die Ergebnisse Schuytens womöglich bestätigen und ergänzen. Sie wollen 1. die Resultate für Mädchen und Knaben gesondert herausstellen und untersuchen, ob und welcher Art Unterschiede sich hier bemerkbar machen. Sie wollen dann ferner untersuchen, ob die verschiedenen Alterstufen Abweichungen aufweisen.

In den Grundlagen des Experiments weichen meine Untersuchungen wesentlich von denen Schuytens ab. Die Bedenken gegen seine Art, die Aufmerksamkeitsenergie festzusetzen, waren für mich zu schwerwiegender Art, als dass ich mich auf eine zeitraubende, einfache Nachprüfung derselben einlassen mochte. Ich legte eine ähnliche Methode zugrunde, wie bei meinen Gedächtnisversuchen [1]). Doch beschränkte ich mich auf zwei

---

[1]) Experimentelle Untersuchungen über die Gedächtnisentwickelung bei Schulkindern. Ztschr. f. Psych. u. Physiol. der Sinnesorgane. Bd. 27.

Gruppen von Reizen, einer aus dem Gebiete des Optischen und einer aus dem des Akustischen. Ich beschränkte mich auf diese, weil gerade sie anderen Seiten des Gedächtnisses gegenüber eine durchaus hervortretende Stelle einnehmen. Folgende Wörter und zwar in Gruppen zu je zehn und in solcherlei Anordnungen, dass keine ungewollten und erleichternden Assoziationen unter ihnen eintreten konnten, wählte ich nach sorgfältiger Prüfung aus:

1. Visuell.

A.

1. Sonnenlicht,
2. Fensterscheibe,
3. Wandteller,
4. Handspiegel.
5. Himmelblau,
6. Abendstern,
7. Taubenhaus,
8. Ofenschirm,
9. Turmuhr,
10. Bierglas.

B.

1. Abendrot,
2. Brieftasche.
3. Federbusch,
4. Fensterkreuz,
5. Feuerwerk,
6. Handschrift,
7. Mondscheibe,
8. Gotteshaus,
9. Kirchtum,
10. Streichholz.

C.

1. Kohlschwarz,
2. Morgenstern,
3. Nachtmütze,
4. Ölzweig,
5. Ofenrauch,
6. Rotfuchs,
7. Freimarke,
8. Angesicht,
9. Vorschrift,
10. Lampenglas.

D.

1. Feuerschein,
2. Morgenröte,
3. Leuchtkugel,
4. Postkarte,
5. Schattenbild,
6. Blitzstrahl,
7. Georgine,
8. Spiegelbild,
9. Zifferblatt,
10. Hängelampe.

2. Akustisches Material.

A.

1. Gesang.
2. Gebell,
3. Summen,
4. Sausen,
5. Rasseln,
6. Lispeln,
7. Poltern,
8. Lärmen,
9. Donnern,
10. Sprechen.

B.

1. Dröhnen,
2. Stampfen,
3. Krachen,
4. Bellen,
5. Säuseln,
6. Rauschen,
7. Knistern,
8. Klirren.
9. Kreischen,
10. Blasen.

C.

1. Ticken,
2. Wiehern,
3. Meckern,
4. Gackern,
5. Krähen,
6. Brüllen,
7. Klingen,
8. Pfeifen,
9. Trommeln,
10. Klappern.

D.

1. Zirpen,
2. Rufen,
3. Weinen,
4. Scharren,
5. Seufzen,
6. Knallen,
7. Puffen,
8. Schluchzen,
9. Winseln,
10. Klopfen.

Man möchte geneigt sein, anzunehmen, dass das akustische Material von vornherein *durch die äussere Gestaltung* dem visuellen gegenüber im *Vorteile* sei. Alle akustischen Wörter sind nur zwei-, die dem visuellen Gebiete angehörigen aber dreisilbig. Ich gestehe, dass mich die gleichen Erwägungen anfangs festhielten, und dass ich zunächst nur der Unmöglichkeit gegenüber, ein so umfangreiches Wortmaterial in unserer Sprache übereinstimmend zusammenzustellen, von einer Gleichgestaltung absah. Hinterher aber war ich sehr bald getröstet. Aus früheren Experimenten wusste ich, dass die äussere Gestaltung der Wörter keineswegs von so einschneidender

Bedeutung ist, wie anfangs zu erwarten stand. Besonders aber: Ich hätte die äussere Gleichgestaltung wohl durch Suffixe und Präfixe erreichen können, etwa durch die Vorsilbe „Ge." Diese übereinstimmenden, charakterlosen Silben aber hätten notwendig wie eine gleichstimmende Masse das akustische Wortmaterial gegenüber dem visuellen ungleich ungünstiger gestellt, als eine relative äussere Gleichgestaltung etwaigen Vorteil gebracht hätte. Notwendig hätte dieses doch für alle Wörter mehr oder minder gleichklingende Material gegenüber den Vollsilben eine einschläfernde Wirkung ausüben müssen (man vergleiche die Anfangssilben des visuellen Wortmaterials); als Präfixe aber wären die Silben mechanisch angehängt worden, ohne an die psychische Leistungsfähigkeit irgendwelche nennenswerte Anforderungen zu stellen.

Die Wortreihen reichen zwar für die zehn Versuchsmonate nicht aus; sie bieten nur das Material für vier. Ich liess aber für die fehlenden Monate dasselbe $1^1/_2$ mal wiederholen. Dass das unbedenklich war, ergab sich unzweifelhaft daraus, dass sich bei den Wiederholungen niemals — ich sage niemals gegenüber 3 solcher Beobachtungen —, eine Vermengung der Glieder verschiedener Zehnerreihen, auch nicht einmal der jeweiligen letzten D-Reihe mit der neuen A-Reihe sich konstatieren liess. Niemals darf ich sagen gegenüber einem Gesamtbeobachtungsmaterial von $400 \times 10 \times 20 = 80000$ Einzelergebnissen.

Je 10 Wörter des visuellen und hernach des akustischen Wortmaterials wurden deutlich vorgesprochen. Jeder Schüler hielt sich zum Niederschreiben bereit; jeder wusste, dass seine Aufgabe war, hernach soviel wie möglich von dem Gehörten niederzuschreiben, wie denn überhaupt der Wettbewerb ausgiebigst verwandt wurde. So war die gestellte Aufgabe nicht allein eine Sache des Gedächtnisses, sondern nicht minder, ja vielleicht in noch höherem Masse Aufgabe der Aufmerksamkeit. Das Experiment umfasste so Aufmerksamkeit und Gedächtnis, die Grundzüge der psychischen Leistungsfähigkeit.

Ich brauche nicht besonders zu betonen, dass sämtliche Untersuchungen unter Beobachtung straffster Disciplin

vorgenommen wurden, jede nachbarliche Anleihe nach Kräften vermieden wurde.

Die Ergebnisse wurden folgendermassen gewertet. Verstösse gegen die orthographische Schreibung blieben von vornherein ausser Rechnung. Die Resultate wurden auf insgesamt neun Rubriken verteilt, die unter zwei Hauptkolonnen verteilt waren. Die erste Rubrik füllte die erste Hauptkolonne aus, die zweite umfasste die übrigen acht. Die erste Kolonne sollte die Ergebnisse nach der materialen Seite, die zweite nach der formalen würdigen. Ich gebe beide in folgender Übersicht:

I. Material	II. Formal							
1. Zahl der richtigen Glieder	2. richtige Gesamtreihen	3. Gesamtzahl der Glieder	4. Erstes Glied am Anfang	5. Erstes Glied am Ende	6. Letztes Glied am Anfang	7. Letztes Glied am Ende	8. Erstes u. letztes Glied zusammen	9. Rückläufige Tendenz

Ich brauche nur mit wenigen Worten diese Tabelle zu erläutern. Sie will nicht nur angeben, wieviel Wörter jeder Zehnerreihe richtig niedergeschrieben, sondern auch zeigen, wieweit die einzelnen Glieder in richtiger Folge wiedergegeben wurden. Zu dem Ende wurde in der ersten Kolonne die Anzahl der überhaupt aus der Zehnerreihe richtig niedergeschriebenen Wörter verzeichnet, ganz unbekümmert darum, ob sie auch in der richtigen Reihenfolge wiedergegeben waren oder nicht. Die zweite Hauptgruppe verzeichnete die Anzahl der richtig dargestellten Gesamtreihen. Wie vorauszusehen war, konnten solche nur in verschwindend geringen Fällen notiert werden. Die dritte Rubrik enthält die Gesamtzahl der niedergeschriebenen Wörter, gleichgiltig, ob richtig oder falsch. Ein Vergleich mit der Rubrik 1 zeigt, wie weit Phantasiethätigkeit das der Aufmerksamkeit

und dem Gedächtnis Entschwundene zu ergänzen trachtete. Die folgenden vier Rubriken wollen den Einfluss des ersten und letzten Gliedes erkunden. Die Möglichkeit bleiht immer offen, dass entweder das erste oder vielleicht mit noch grösserer Wahrscheinlichkeit das letzte Glied der Zehnerreihe sich besonders bemerkbar macht. Die letzte Kolonne endlich will untersuchen, ob die Einwirkung des letzten Gliedes so stark ist, dass eine rückläufige Tendenz des Reihenablaufs zu verzeichnen war. Von rückläufiger Tendenz wurde immer geredet, wenn die letzten drei Glieder in umgekehrter Folge am Anfange oder Ende standen, sodass das letzte das erste war u. s. f.

Ich werde hernach die Ergebnisse nach der Qualität und der Form einfach nebeneinander stellen. Es ist ja richtig, dass Genauigkeit in der Wiedergabe des Reihenablaufs zusamt qualitativer Vollständigkeit als Höchstleistung zu werten ist, dass genau proportional der Abnahme beider der Wert der Leistung sich verringert, aber es fehlt ein brauchbarer Massstab, um beide bei nicht paralleler Verringerung zu vergleichen. Dass das Ergebnis

a b c d e f

höher zu werten ist als z. B.

b d a c f c,

liegt auf der Hand. Beide sind zwar qualitativ vollständig, aber, das erstere überwiegt durch die formale Genauigkeit in der Wiedergabe. Ob aber

b d a c f e

gleich oder höher zu werten ist als

a b c d,

das qualitativ zwar unvollständig, aber in sicherer Reihenfolge abläuft, und ob etwa

a b c d e f

und

f e d c b a

gleich oder ungleich gewertet werden müssen, dafür fehlt schlechterdings ein Massstab. Man müsste zu einem willkürlichen greifen und dann liegt die grosse Gefahr nahe, dass man das gesamte Resultat fälsche.

Im allgemeinen wird man die formale Seite höher einschätzen müssen als die qualitative, die als die rohere Schätzung aufzufassen ist.

Nun noch ein Wort über die Schulklassen, die für meine Untersuchungen in Frage kommen. Es waren vier Knabenklassen und vier Mädchenklassen. Die ersteren standen im durchschnittlichen Alter von bezw. 10/11 11/12 12/13 13/14 Jahren, die letzteren 9/10 10/11 11/12 12/13. Als durchschnittliche Schülerzahl darf 50 bezeichnet werden, sodass also $8 \times 50 = 400$ Schüler und Schülerinnen beobachtet wurden. Der Versuch wurde in 10 Monaten je für visuelles und akustisches Lautmaterial angestellt, sodass $400 \times 10 \times 2 = 8000$ Einzelversuche sich herausstellen. Da jeder Einzelversuch 10 Wörter umfasste, so mussten 80000 Einzelergebnisse herauskommen, wenn alle qualitativ vollständig ausfielen. Bei einem so ausgedehnten Versuch ist selbstverständlich, dass die Schülerzahl der einzelnen Klassen variierte, dass manche entlassen wurden oder neu eintraten, manche durch Krankheit an der Beteiligung verhindert waren. So machte sich eine Umrechnung aller erhaltenen Werte notwendig, die ich in der Weise vollzog, dass ich berechnete, wieviel durchschnittlich in jeder Rubrik auf den Kopf des Schülers entfielen und um nicht mit Dezimalbrüchen zu arbeiten, multiplizierte ich das Ergebnis mit 100

$$\frac{G}{S} \times 100.$$

Will man also das thatsächliche Ergebnis, so braucht man nur auf der nachstehenden Tabelle das Dezimalzeichen an den betreffenden Ort zu setzen.

III. Kapitel.

Meine Versuchsergebnisse.

1. Qualitative Tabellen.

Ich stelle alle Ergebnisse für Knaben und Mädchen in einer Gesamtübersicht voran, geordnet nach den Monaten.

A. Ergebnisse der Beobachtungen an Mädchen.

Monat: September 1901.

Alter		1.	Formal							
		Qualitativ	2. Richtige Gesamt-reihen	3. Gesamt-zahl der Glieder	4. Erstes Glied am Anfang	5. Erstes Glied am Ende	6. Letztes Glied am Anfang	7. Letztes Glied am Ende	8. Erstes und letzt. Glied zusammen	9. Rück-läufige Tendenz
9|10	vis.	418	—	423	27	4	27	7	—	—
	ak.	457	—	495	49	4	14	14	—	—
10|11	vis.	424	—	479	51	6	18	7	2	—
	ak.	556	—	647	40	4	30	2	—	—
11|12	vis.	761	—	839	98	—	2	19	—	—
	ak.	759	—	879	74	—	—	15	—	2
12|13	vis.	763	—	860	60	—	25	6	—	—
	744	743	—	876	39	2	27	4	—	—

Monat: Oktober 1901.

Alter		1. Qualitativ	Formal 2. Richtige Gesamtreihen	3. Gesamtzahl der Glieder	4. Erstes Glied am Anfang	5. Erstes Glied am Ende	6. Letztes Glied am Anfang	7. Letztes Glied am Ende	8. Erstes und letzt. Glied zusammen	9. Rückläufige Tendenz
9|10	vis.	414	—	472	42	—	4	14	7	—
	ak.	307	—	423	7	9	39	4	5	—
10|11	vis.	461	—	509	49	6	12	6	4	—
	ak.	504	—	627	18	8	56	8	16	2
11|12	vis.	800	—	805	90	—	—	41	—	—
	ak.	583	—	692	72	2	—	—	—	—
12|13	vis.	814	—	835	52	4	28	4	12	4
	ak.	744	—	837	54	—	17	6	12	—

Monat: November 1901.

Alter		1. Qualitativ	Formal 2. Richtige Gesamtreihen	3. Gesamtzahl der Glieder	4. Erstes Glied am Anfang	5. Erstes Glied am Ende	6. Letztes Glied am Anfang	7. Letztes Glied am Ende	8. Erstes und letzt. Glied zusammen	9. Rückläufige Tendenz
9|10	vis.	483	—	612	37	4	19	—	—	—
	ak.	487	—	554	40	—	27	19	14	—
10|11	vis	571	—	585	34	—	31	—	16	—
	ak.	571	—	616	26	4	22	2	6	—
11|12	vis.	1425	—	855	95	—	—	—	—	—
	ak.	825	—	830	87	5	—	—	—	—
12|13	vis.	685	—	683	45	2	22	2	15	—
	ak.	767	—	812	40	2	25	2	2	—

Monat: Dezember 1901.

Alter		1. Qualitativ	Formal 2. Richtige Gesamtreihen	3. Gesamtzahl der Glieder	4. Erstes Glied am Anfang	5. Erstes Glied am Ende	6. Letztes Glied am Anfang	7. Letztes Glied am Ende	8. Erstes und letzt. Glied zusammen	9. Rückläufige Tendenz
9|10	vis.	445	—	518	32	4	27	2	7	—
	ak.	561	—	659	9	2	32	5	—	2
10|11	vis.	592	—	485	22	—	34	6	12	—
	ak.	444	—	560	10	—	26	6	—	—
11|12	vis.	849	—	880	70	—	—	10	10	—
	ak.	963	2	1026	89	—	—	2	10	—
12|13	vis.	700	4	727	36	—	30	6	4	—
	ak.	789	—	849	23	4	11	11	11	—

Monat: Januar 1901.

Alter		1. Qualitativ	Formal 2. Richtige Gesamtreihen	3. Gesamtzahl der Glieder	4. Erstes Glied am Anfang	5. Erstes Glied am Ende	6. Letztes Glied am Anfang	7. Letztes Glied am Ende	8. Erstes und letzt. Glied zusammen	9. Rückläufige Tendenz
9|10	vis.	573	—	582	34	2	29	7	—	—
	ak.	550	—	611	35	2	14	4	—	—
10|11	vis.	625	—	644	19	8	39	6	—	—
	ak.	600	—	724	27	13	37	2	—	—
12|13	vis.	918	—	891	77	—	4	4	—	—
	ak.	843	—	963	78	4	4	—	—	—
13|14	vis.	863	—	904	39	2	25	2	—	—
	ak.	741	—	851	42	6	17	11	2	—

Monat: Februar 1901.

Alter		1. Qualitativ	Formal 2. Richtige Gesamtreihen	3. Gesamtzahl der Glieder	4. Erstes Glied am Anfang	5. Erstes Glied am Ende	6. Letztes Glied am Anfang	7. Letztes Glied am Ende	8. Erstes und letzt. Glied zusammen	9. Rückläufige Tendenz
9|10	vis.	535	—	550	50	9	12	14	4	—
	ak.	379	—	457	7	2	47	2	—	—
10|11	vis.	557	—	635	33	8	13	17	10	—
	ak.	466	—	604	25	—	39	6	10	—
11|12	vis.	923	—	962	79	4	—	4	—	—
	ak.	625	—	985	77	4	9	—	4	—
13|14	vis.	794	—	870	42	2	22	10	8	2
	ak.	852	—	776	42	—	38	—	18	—

Monat: März 1901.

Alter		1. Qualitativ	Formal 2. Richtige Gesamtreihen	3. Gesamtzahl der Glieder	4. Erstes Glied am Anfang	5. Erstes Glied am Ende	6. Letztes Glied am Anfang	7. Letztes Glied am Ende	8. Erstes und letzt. Glied zusammen	9. Rückläufige Tendenz
9|10	vis.	578	—	600	57	—	15	17	—	—
	ak.	556	—	659	24	9	24	2	2	—
10|11	vis.	553	—	574	28	12	28	8	—	—
	ak.	616	—	700	28	2	20	10	—	—
11|12	vis.	895	—	959	74	—	—	2	—	—
	ak.	884	—	797	69	—	9	6	2	—
12|13	vis.	829	—	853	31	4	21	6	2	—
	ak.	717	—	823	54	4	11	4	—	—

Monat: April 1901.

Alter		1. Qualitativ	Formal 2. Richtige Gesamt-reihen	3. Gesamt-zahl der Glieder	4. Erstes Glied am Anfang	5. Erstes Glied am Ende	6. Letztes Glied am Anfang	7. Letztes Glied am Ende	8. Erstes und letzt. Glied zusammen	8. Rück-läufige Tendenz
9|10	vis.	389	—	389	44	2	24	6	7	—
	ak.	327	—	352	2	7	30	—	—	—
10|11	vis.	472	—	495	23	21	40	2	4	—
	ak.	537	—	604	6	11	6	—	—	—
12|13	vis	811	—	830	67	2	7	14	—	—
	ak.	749	—	958	54	7	7	—	2	—
13|14	vis.	758	—	836	48	2	24	10	—	—
	ak.	852	—	752	46	12	48	8	2	2

Monat: Mai 1901.

Alter		1. Qualitativ	Formal 2. Richtige Gesamt-reihen	3. Gesamt-zahl der Glieder	4. Erstes Glied am Anfang	5. Erstes Glied am Ende	6. Letztes Glied am Anfang	7. Letztes Glied am Ende	8. Erstes und letzt. Glied zusammen	9. Rück-läufige Tendenz
9|10	vis.	449	—	456	32	12	30	8	4	—
	ak.	616	—	760	52	2	24	12	—	—
10|11	vis.	602	—	672	26	4	28	—	4	—
	ak.	522	—	574	38	2	18	6	2	2
11|12	vis.	895	—	895	81	—	5	5	—	—
	ak.	829	—	933	93	—	—	—	—	—
12|13	vis.	702	—	729	40	2	23	5	—	—
	ak.	675	—	729	61	2	14	14	—	—

Monat: Juni 1901.

Alter		1.	Formal							
		Qualitativ	2. Richtige Gesamt-reihen	3. Gesamt-zahl der Glieder	4. Erstes Glied am Anfang	5. Erstes Glied am Ende	6. Letztes Glied am Anfang	7. Letztes Glied am Ende	8. Erstes und letzt. Glied zusammen	9. Rück-läufige Tendenz
9|10	vis.	572	—	614	28	6	22	10	10	—
	ak.	422	—	632	12	—	56	—	12	—
10|11	vis.	527	—	589	25	11	17	11	15	—
	ak.	471	—	571	25	2	46	2	4	—
11|12	vis.	800	—	833	80	—	—	16	4	—
	ak.	745	—	798	61	7	4	7	4	—
13|14	vis.	724	—	816	37	7	35	—	13	2
	ak.	792	—	853	51	5	27	7	9	—

B. Ergebnisse der Beobachtungen an Knaben.

Monat: September 1901.

Alter		1.	Formal							
		Qualitativ	2. Richtige Gesamt-reihen	3. Gesamt-zahl der Glieder	4. Erstes Glied am Anfang	5. Erstes Glied am Ende	6. Letztes Glied am Anfang	7. Letztes Glied am Ende	8. Erstes und letzt. Glied zusammen	9. Rück-läufige Tendenz
9|10	vis.	305	—	318	23	3	13	10	—	2
	ak.	335	—	355	34	2	21	2	—	—
10|11	vis.	507	—	515	18	9	2	9	2	—
	ak.	481	—	491	—	14	5	1	—	—
11|12	vis.	485	—	496	32	7	28	5	—	—
	ak.	560	—	594	24	10	29	5	—	—
12|13	vis.	548	—	564	82	2	2	24	—	—
	ak.	674	—	726	74	4	10	8	2	2

Monat: Oktober 1901.

Alter		1. Qualitativ	Formal 2. Richtige Gesamtreihen	3. Gesamtzahl der Glieder	4. Erstes Glied am Anfang	5. Erstes Glied am Ende	6. Letztes Glied am Anfang	7. Letztes Glied am Ende	8. Erstes und letzt. Glied zusammen	8. Rückläufige Tendenz
9|10	vis.	359	—	416	37	5	14	7	2	—
	ak.	250	—	305	2	5	48	12	5	—
10|11	vis.	429	—	435	—	9	22	9	2	—
	ak.	429	—	459	—	5	58	5	—	2
12|13	vis	553	—	561	22	9	38	7	2	—
	ak.	509	—	521	2	7	55	—	3	2
13|14	vis.	736	—	790	62	16	16	8	4	4
	ak.	696	—	766	66	18	18	16	14	—

Monat: November 1901.

Alter		1. Qualitativ	Formal 2. Richtige Gesamtreihen	3. Gesamtzahl der Glieder	4. Erstes Glied am Anfang	5. Erstes Glied am Ende	6. Letztes Glied am Anfang	7. Letztes Glied am Ende	8. Erstes und letzt. Glied zusammen	9. Rückläufige Tendenz
9|10	vis.	437	—	462	32	10	27	7	20	—
	ak.	445	—	495	17	5	32	10	5	5
10|11	vis.	508	—	522	40	7	2	4	—	—
	ak.	475	—	509	17	8	—	18	2	—
11|12	vis.	496	--	500	19	10	42	7	—	—
	ak.	561	—	589	2	3	30	2	—	—
12|13	vis.	622	—	648	48	6	30	18	10	—
	ak.	740	—	768	60	4	16	12	12	2

Monat: Dezember 1901.

Alter		1.	Formal							
		Qualitativ	2 Richtige Gesamtreihen	3. Gesamtzahl der Glieder	4. Erstes Glied am Anfang	5. Erstes Glied am Ende	6. Letztes Glied am Anfang	7. Letztes Glied am Ende	8. Erstes und letzt. Glied zusammen	9. Rückläufige Tendenz
9|10	vis.	459	—	523	52	4	4	2	7	—
	ak.	534	—	632	34	2	—	14	—	—
10|11	vis.	479	—	502	16	2	30	21	—	—
	ak.	504	—	536	13	—	15	—	—	—
11|12	vis.	561	—	595	36	2	30	9	14	—
	ak.	502	—	560	16	4	30	5	5	—
12|13	vis.	601	—	623	42	6	30	12	8	—
	ak.	542	—	595	36	4	16	10	7	2

Monat: Januar 1901.

Alter		1.	Formal							
		Qualitativ	2. Richtige Gesamtreihen	3. Gesamtzahl der Glieder	4. Erstes Glied am Anfang	5. Erstes Glied am Ende	6. Letztes Glied am Anfang	7. Letztes Glied am Ende	8. Erstes und letzt. Glied zusammen	9. Rückläufige Tendenz
9|10	vis.	390	—	451	14	7	22	12	10	2
	ak.	481	—	493	40	7	32	7	14	—
10|11	vis.	400	—	419	18	4	24	15	—	—
	ak.	494	—	526	22	6	30	6	—	—
11|12	vis.	614	—	616	9	5	63	4	—	—
	ak.	639	—	619	30	11	42	4	2	—
12|13	vis.	640	—	727	35	2	25	18	5	2
	ak.	705	—	784	50	2	35	12	2	—

Monat: Februar 1901.

Alter		1. Qualitativ	Formal 2. Richtige Gesamtreihen	3. Gesamtzahl der Glieder	4. Erstes Glied am Anfang	5. Erstes Glied am Ende	6. Letztes Glied am Anfang	7. Letztes Glied am Ende	8. Erstes und letzt Glied zusammen	9. Rückläufige Tendenz
9|10	vis.	459	—	488	35	2	18	10	16	—
	ak.	359	—	416	14	2	48	13	13	2
10|11	vis.	465	—	484	5	35	7	2	—	—
	ak.	403	—	424	14	—	31	4	7	—
11|12	vis.									
	ak.									
12|13	vis.	700	—	750	41	4	31	8	—	6
	ak.	648	—	719	35	4	50	4	11	2

Monat: März 1901.

Alter		1. Qualitativ	Formal 2. Richtige Gesamtreihen	3. Gesamtzahl der Glieder	4. Erstes Glied am Anfang	5. Erstes Glied am Ende	6. Letztes Glied am Anfang	7. Letztes Glied am Ende	8. Erstes und letzt. Glied zusammen	9. Rückläufige Tendenz
9|10	vis.	459	—	492	39	7	24	9	—	—
	ak.	461	—	501	24	10	17	17	—	2
10|11	vis.	474	—	481	22	5	26	7	2	—
	ak.	470	—	518	11	7	37	12	—	—
11|12	vis.									
	ak.									
12|13	vis.	641	—	744	41	2	22	5	22	2
	ak.	715	—	766	29	2	29	5	7	2

Monat: April 1901.

Alter		1. Qualitativ	Formal 2. Richtige Gesamtreihen	3. Gesamtzahl der Glieder	4. Erstes Glied am Anfang	5. Erstes Glied am Ende	6. Letztes Glied am Anfang	7. Letztes Glied am Ende	8. Erstes und letzt. Glied zusammen	9. Rückläufige Tendenz
9|10	vis.	373	—	440	35	2	17	17	7	—
	ak.	428	—	473	5	2	37	5	7	2
10|11	vis.	504	—	535	27	2	32	6	—	—
	ak.	525	—	543	13	9	34	—	—	—
11|12	vis.	546	—	548	22	—	29	6	4	—
	ak.	580	—	600	8	8	37	2	6	—
12|13	vis.	588	—	631	38	13	34	14	17	—
	ak.	723	—	791	43	4	23	14	6	11

Monat: Mai 1901.

Alter		1. Qualitativ	Formal 2. Richtige Gesamtreihen	3. Gesamtzahl der Glieder	4. Erstes Glied am Anfang	5. Erstes Glied am Ende	6. Letztes Glied am Anfang	7. Letztes Glied am Ende	8. Erstes und letzt. Glied zusammen	9. Rückläufige Tendenz
9|10	vis.	459	—	495	23	—	23	6	11	—
	ak.	533	—	569	46	9	21	11	15	2
10|11	vis.	532	—	564	25	6	18	4	4	—
	ak.	466	—	551	9	2	51	8	2	—
11|12	vis.	664	—	682	26	8	32	2	2	—
	ak.	688	—	704	54	2	18	16	2	—
12|13	vis.	691	—	716	41	—	31	14	11	—
	ak.	723	—	778	72	7	23	—	9	9

Monat: Juni 1901.

Alter		1. Qualitativ	Formal 2. Richtige Gesamt-reihen	3. Gesamt-zahl der Glieder	4. Erstes Glied am Anfang	5. Erstes Glied am Ende	6. Letztes Glied am Anfang	7. Letztes Glied am Ende	8. Erstes und letzt. Glied zusammen	9. Rück-läufige Tendenz
9|10	vis.	519	—	566	41	9	25	11	13	—
	ak.	314	—	392	40	7	45	11	7	5
10|11	vis.	560	—	568	6	32	14	—	—	—
	ak.	480	—	514	28	6	14	12	—	2
11|12	vis.	580	—	598	26	6	46	10	—	—
	ak.	548	—	590	40	2	26	8	2	—
13|14	vis.	725	—	745	43	7	29	—	7	7
	ak.	625	—	740	31	5	26	11	2	2

Diese Tabellen möchte ich zunächst nur in Hinsicht auf die erste Rubrik betrachten, also bezüglich der jeweilig aus der Zehnerreihe richtig niedergeschriebenen Anzahl von Wörtern.

A. Vergleich der Gesamtergebnisse bei den Mädchen.

Unter dem Gesamtergebnis verstehe ich die aus den Werten aller Klassen von der niederen bis zur höheren berechnete Durchschnittsziffer. Ich stelle gleich das Ergebnis für die visuellen und akustischen Wortreihen nebeneinander:

Monat	Ergebnis	
	visuell	akustisch
September	2366	2515
Oktober	2489	2138
November	3064	2605
Dezember	2586	2257
Januar	2980	2325
Februar	2810	2322
März	2847	2761
April	2433	2262
Mai	2640	2641
Juni	2523	2530

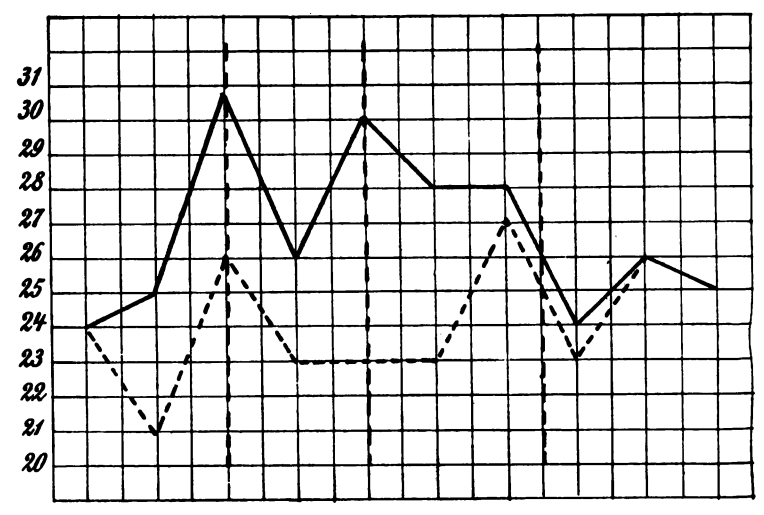


Fig. 5.

Die Kurvenzeichnung offenbart deutlich eine Welle, die in ihrem ersten Teile um ein gut Teil höher liegt als in dem zweiten. Das tritt um so klarer hervor, wenn man bedenkt, dass die Endpunkte der Kurven auf gleicher Höhe liegen, während doch die Gesamtkapazität am Schlusse eines Jahres normalerweise höher liegen müsste als an dessen Anfange. Gegenüber dieser steigenden Tendenz der Kapazität

wird der zweite Kurventeil noch um ein gut teil niedriger zu denken sein. Ein auffallend abweichendes Ergebnis offenbart die akustische Kurve — sie bleibt im allgemeinen nicht unwesentlich hinter der visuellen zurück. Im allgemeinen läuft sie der ersteren jedoch parallel. Immerhin ist aber zu bedenken, dass diese Gesamtwerte willkürliche Konstruktionen sind, welche verschiedene Alterstufen durcheinander werfen. Nur zum Vergleiche stelle ich die zugehörigen Ergebnisse für die Knaben hierher.

Monat	visuell	akustisch
September	2328	2492
Oktober	2073	1894
November	2063	2218
Dezember	2142	2243
Januar	2053	2319
Februar	(1965)	(1968)
März	(2102)	(2181)
April	2011	2266
Mai	2246	2400
Juni	2384	1967

NB. Für die Monate Februar und März musste die Gesamtberechnung ausfallen, weil das Material für Klasse 4 leider vernichtet wurde. Ich berechnete die Werte, indem ich die Summe der Klassen um $^1/_3$ erhöhte.

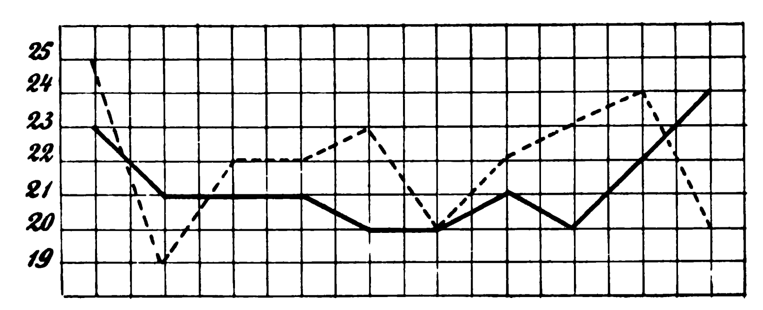


Fig. 6.

Beide Kurvenentwürfe sind von grosser Ungleichheit, doch halte ich den Gesamtwert für so vieldeutig, dass ich keine weiteren Schlüsse zu ziehen wage.

B. Darstellung der psychischen Kapazitätszunahme.

a) Die einzelnen Altersstufen.

Die nachfolgenden Untersuchungen wollen die Frage beantworten, ob die Entwickelung und Veränderlichkeit der Energie auf den hier beobachteten Altersstufen nur graduell verschieden sind und im grossen und ganzen parallel laufen oder ob sich qualitative Unterschiede geltend machen. Die Untersuchungen sollen sich auf beide Gebiete, die Veränderlichkeit wie die Entwickelung der psychischen Kapazität, erstrecken.

I. Entwickelung der psychischen Kapazität bei den Mädchen.

I.

Alter		Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezbr.	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
9|10	vis.	418	414	483	445	573	535	578	389	449	572
	ak.	457	307	487	561	550	379	556	397	616	422

II.

Alter		Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezbr.	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
10/11	vis.	424	461	571	592	625	557	556	472	602	527
	ak.	556	505	571	444	600	466	616	537	522	471

III.

Alter		Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezbr.	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
11|12	vis.	761	800	1425	849	919	923	895	811	895	800
	ak.	759	583	825	963	843	625	884	749	829	745

IV.

Alter		Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezbr.	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
12|13	vis.	763	814	685	700	863	794	829	758	702	724
	ak.	743	744	717	789	741	852	717	652	675	792

Es ist notwendig, diese Ergebnisse übersichtlich in einer Kurvenzeichnung darzustellen:

1. visuell.

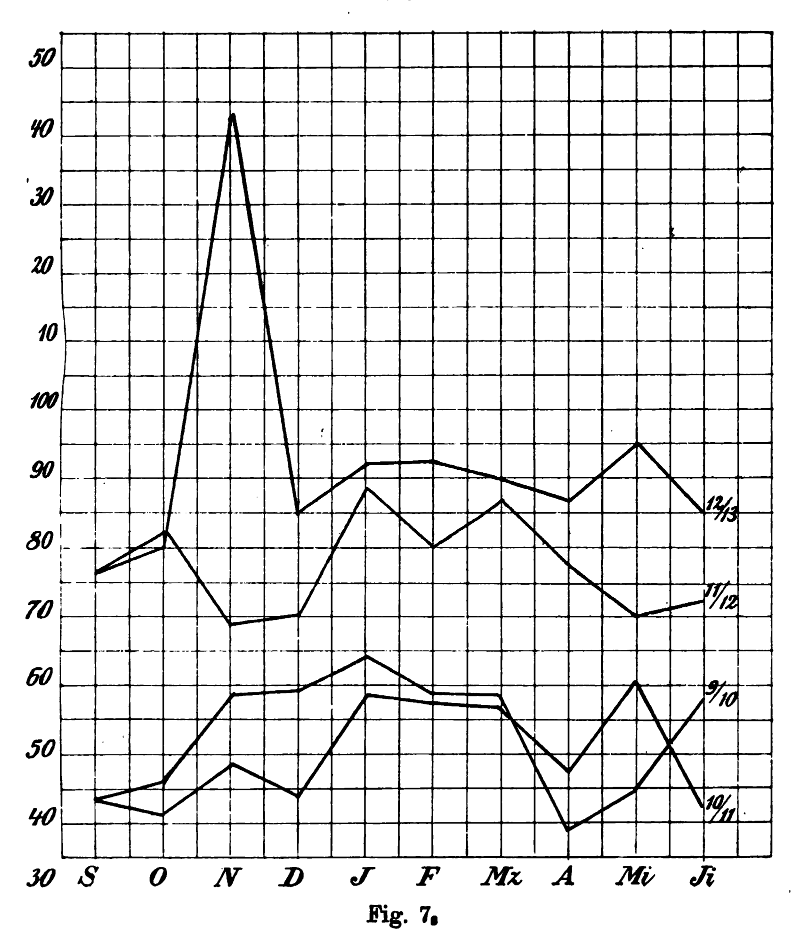


Fig. 7.

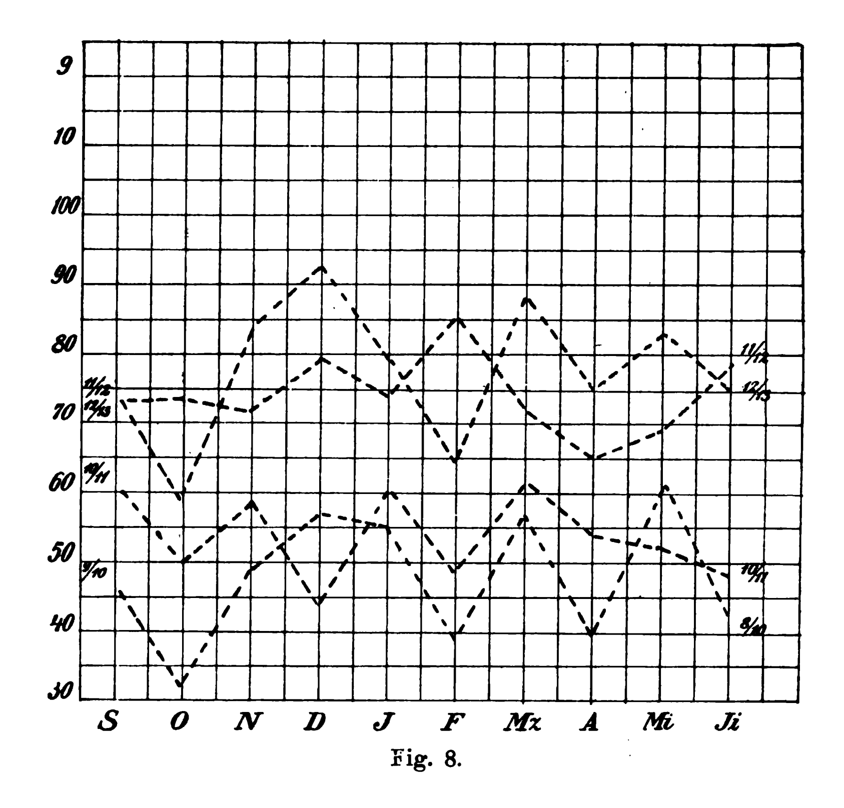


Fig. 8.

Diese Kurven weisen deutlich auf, dass die Entwickelung der psychischen Kapazität, wenn auch im grossen und ganzen Parallelität herrscht, auf den einzeln Altersstufen charakteristischen Eigentümlichkeiten unterworfen ist. Übereinstimmend finden wir um Dezember und Januar herum eine starke Zunahme derselben, übereinstimmend einen bedeutenden Niedergang für den Monat April. Einen Niedergang werden wir auch für Juli und August erschliessen müssen — man vergleiche die Höhe des nächst oberen Kurvenanfangs! Deutlich erkennt man in dem Kurvenverlauf eine progressive und eine regressive Periode. Die erste hat ihren Kulminationspunkt um den Januar herum, die letztere um den Monat Mai. Im einzelnen allerdings verschiebt sich in den aufeinanderfolgenden Entwickelungsstadien die Lage dieser Punkte um ein Geringes.

Der Tiefpunkt ist in seiner Lage durchweg konstant. Im Alter von 9—10 Jahren bemerken wir eine wellenförmig, im grossen und ganzen fortgesetzt steigende Zunahme bis zum März. Dann folgt ein tiefes Minimum im April und eine stete Zunahme bis zum Juni. Dann aber lässt der Kurvenanfang der nächsthöheren Altersstufe auf eine bedeutende Depression für Juli-August schliessen. Für diese Altersstufe liegt das Maximum bereits im Januar, wie auch für die 3. Stufe. Im allgemeinen lässt der Kurvenverlauf mit steigendem Alter auf grössere Gleichmässigkeit und Konstanz in der psychischen Energie schliessen, nur für den Monat November zeigt sich eine rätselhafte sehr starke Steigerung.

Ordnet man die einzelnen Kurven aneinander, so hat man offenbar ein Bild der Kapazitätszunahme vom neunten bis zum dreizehnten Lebensjahre. Ich beschränke mich auf die visuellen Kurven. (S. 58.)

Die gestrichelten Linien verbinden immer je den Anfangs- mit dem Endpunkte der Kurve jedes Jahrganges. Nehmen wir eine Verbindungslinie zwischen den Endpunkten der Gesamtkurve als normale Steigerung an, so belehrt unschwer die Grösse des Winkels zwischen a—b, c—d u. s. w. und a—h über die Grösse der Energie mit der die einzelnen Altersstufen sich der Normalen annähern. Was oben theoretisch angenommen wurde, wird hier durch das Experiment bestätigt:

$$\measuredangle\ abc > \measuredangle\ afh \text{ und } gh.$$

g h ist der Normalen fast ganz angeglichen. Wir dürfen annehmen, dass schon die nächste Altersstufe wenigstens vollkommen angeglichen, ja höchst wahrscheinlich über sie hinunter gebrochen sein würde.

Stellen wir nun noch überleitend die Differenzwerte für die verschiedenen Monate nebeneinander. Ich trage die positiven Werte über, die negativen unter einer wagerechten Linie auf.

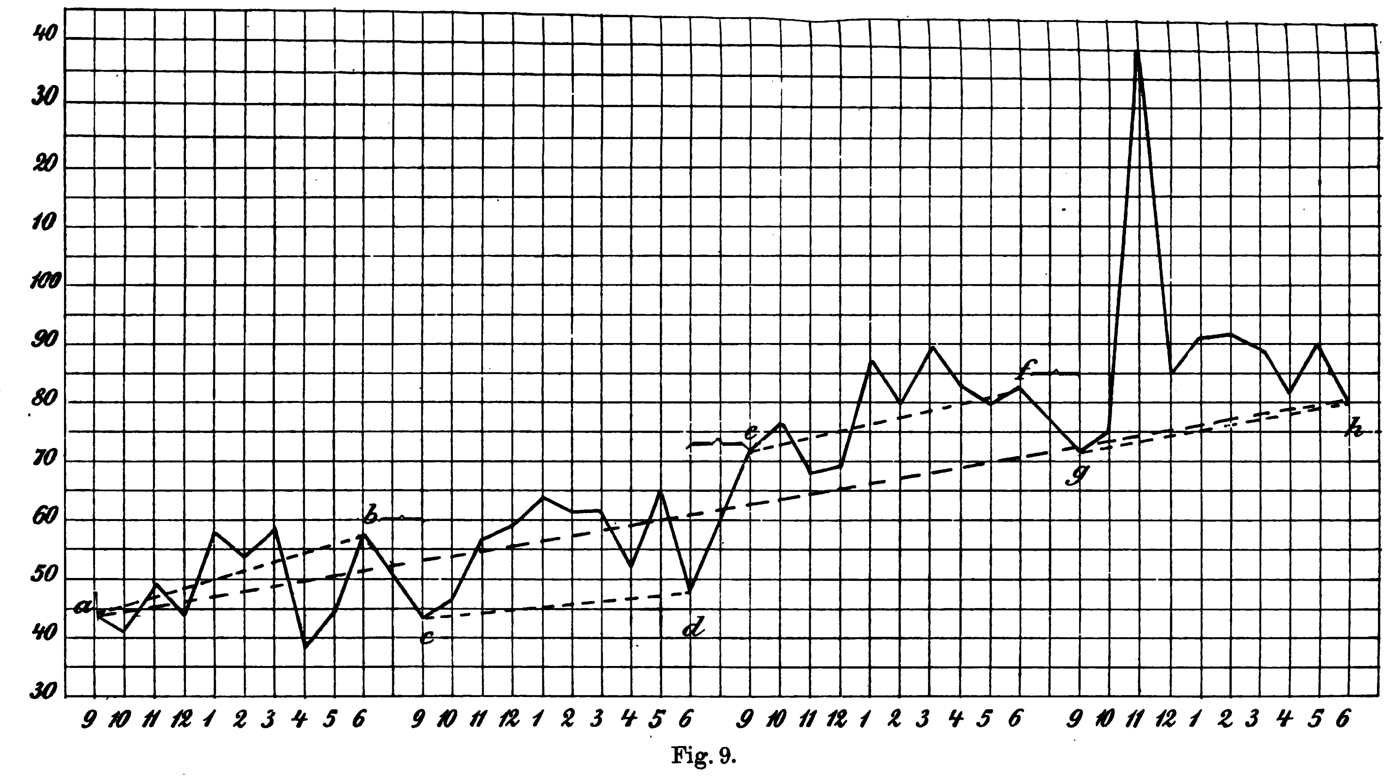

40
30
20
10
100
90
80
70
60
50
40
30
9 10 11 12 1 2 3 4 5 6
9 10 11 12 1 2 3 4 5 6
9 10 11 12 1 2 3 4 5 6
9 10 11 12 1 2 3 4 5 6
a
b
c
d
e
f
g
h

Fig. 9.

Alter	Septbr.-Oktbr.	Oktbr.-Novbr.	Novbr.-Dezbr.	Dezbr.-Januar	Januar-Februar	Februar-März	März-April	April-Mai	Mai-Juni
I	− 4	+ 69	− 38	+128	− 38	+ 43	+ 11	− 40	+123
II	+ 37	+110	+ 21	+ 33	− 68	− 1	− 84	+130	− 75
III	− 39	+625	- 676	+ 70	+ 4	− 28	− 81	+ 84	− 95
IV	+ 51	−129	+ 15	+163	− 69	+ 75	− 71	− 56	+ 22

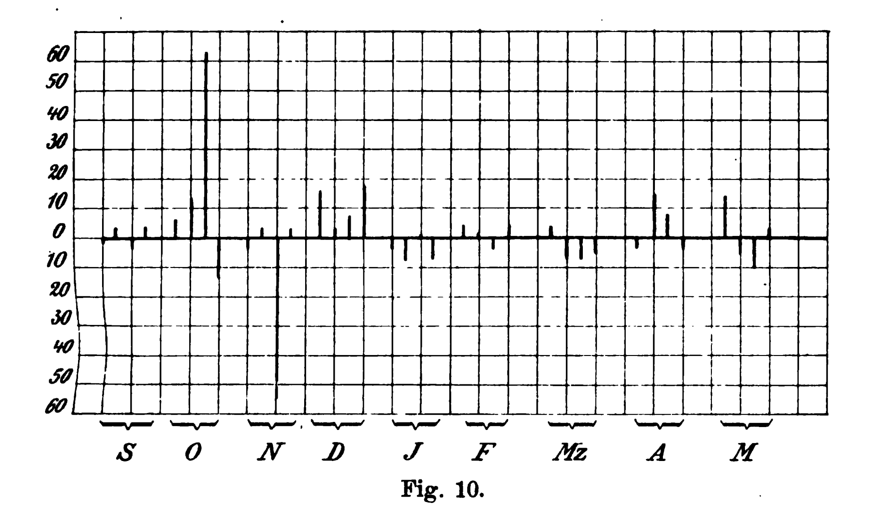


Fig. 10.

Die Tabelle offenbart ein fast regelmässiges monatliches Auf- und Abschwanken der psychischen Kapazität. Nur September-Oktober zeigen sich nacheinander positiv. Die bedeutende Differenz zwischen Oktober und November ist eine Folge der gewaltigen, jedenfalls nicht normalen positiven Ausschwankung des Oktober. Rein positiv ist das Ergebnis in allen Dezembermonaten; beinahe rein negativ der Monat März. Diese gesammelten Werte aber bieten kein reinliches Bild der Schwankungen in der Zunahme der psychischen Kapazität, die hernach näher entwickelt werden sollen. Auch muss man bedenken, dass die

Vorzeichen gegenüber der steigenden Tendenz sicher noch eine Änderung erfahren werden.

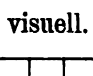
B. Zunahme der psychischen Kapazität bei Knaben.

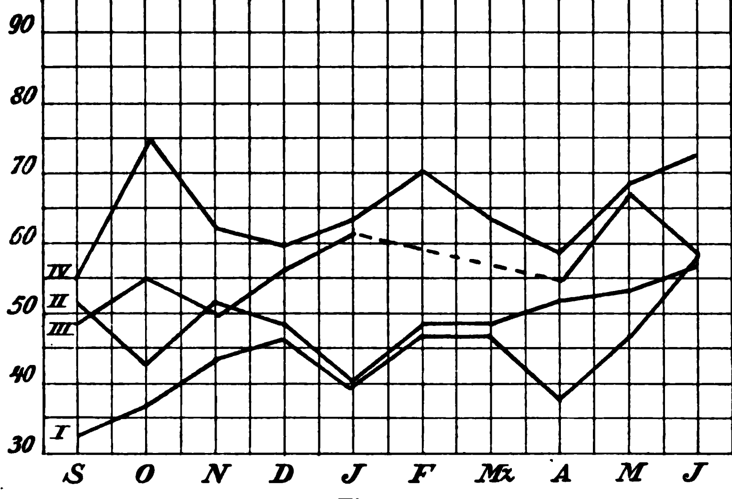
Alter		Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezbr.	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
9/10	vis.	305	359	437	459	390	459	459	373	459	579
	ak.	335	250	445	534	481	359	461	428	533	314

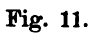
Alter		Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezbr.	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
10/11	vis.	507	429	508	479	400	465	474	504	532	560
	ak.	481	429	475	504	484	403	470	525	466	480

Alter		Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezbr.	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
11/12	vis.	485	553	496	561	614	—	—	546	664	580
	ak.	560	509	561	502	639	—	—	580	688	548

Alter		Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezbr.	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
13/14	vis.	548	736	622	601	640	700	641	588	691	725
	ak.	674	696	749	542	705	648	715	723	723	625


visuell.




Fig. 11.

akustisch.

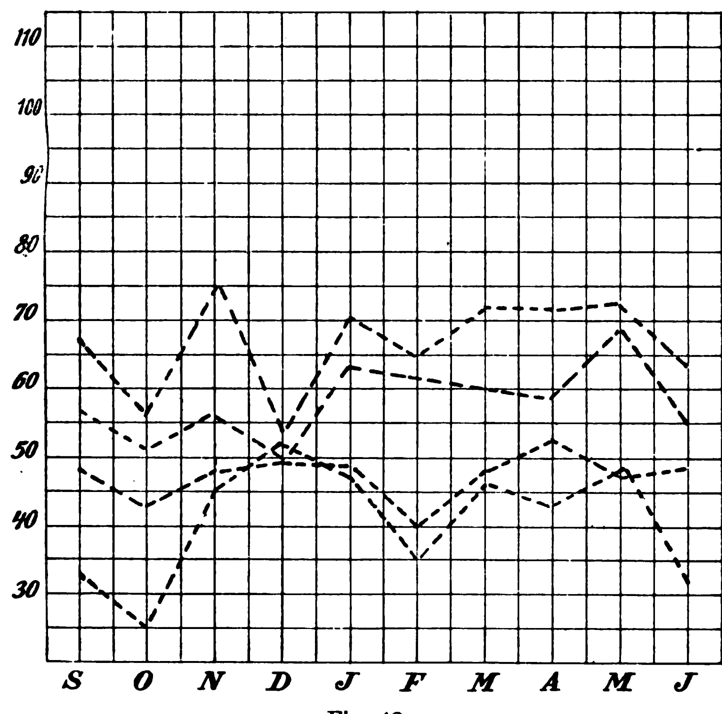


Fig. 12.

Auch hier finden wir zwischen der visuellen und akustischen Energie starke Abweichungen. Im grossen und ganzen liegt die psychische Kapazität bei den Mädchen höher als bei den Knaben; doch muss man bei einem Vergleich der Kurven bedenken, dass die in Betracht kommende korrespondierende Altersstufe der Knaben (12—13) leider ausgefallen ist.

Wir beobachten hier — in Übereinstimmung mit den Mädchenergebnissen — eine Depression im Monat April und eine, vom September beginnend, ansteigende Kurve, deren Kulminationspunkt zwar auch, wie bei den Mädchen rückwärts wandert mit steigenden Alter gegen den September hin, aber über eine breitere Basis beweglich bleibt, vom Oktober bis in den Beginn des Januar hinein. Im einzelnen brauche ich die Entwickelung nicht genauer anzudeuten; sie ergiebt sich mit hinlänglicher Deutlichkeit aus der Kurvenzeichnung. Nur die allgemeine Bemerkung möchte ich hier herstellen, dass die Aufnahmefähigkeit für visuelle Inhalte und diejenige für akustische keineswegs immer parallel laufen, man beobachtet im Gegenteil, dass sie oft divergieren. Die absteigenden Kurvenschlüsse lassen darauf schliessen, dass auch jenseits des Juni nach einer kleinen Steigerung ein Tiefstand vorhanden ist.

Ich möchte auch jetzt die Kurvenenden der aufeinanderfolgenden Altersstufen aneinanderheften, um die Gesamtentwickelung zu zeigen. (S. 63.)

Vergleicht man diese Darstellung mit der zugehörigen für Mädchen, so springt gleich bei den Knaben eine grössere Schwerfälligkeit in die Augen. Auch findet, als ferneres charakteristisches Merkmal, eine ungleich langsamere Angleichung an die Linie a—h statt als das bei den Mädchen der Fall ist. Trotzdem, dass die obere Knabengruppe um ein Jahr älter war als die Mädchen, ist $\angle$ g a h ganz bedeutend grösser bei den Knaben als der korrespondierende bei den Mädchen.

Ehe ich weitere Vergleiche zwischen den Resultaten der verschiedenen Altersstufen und Geschlechtern anstelle, möchte ich eine Mittlere berechnen zwischen den Ergebnissen der Ver-

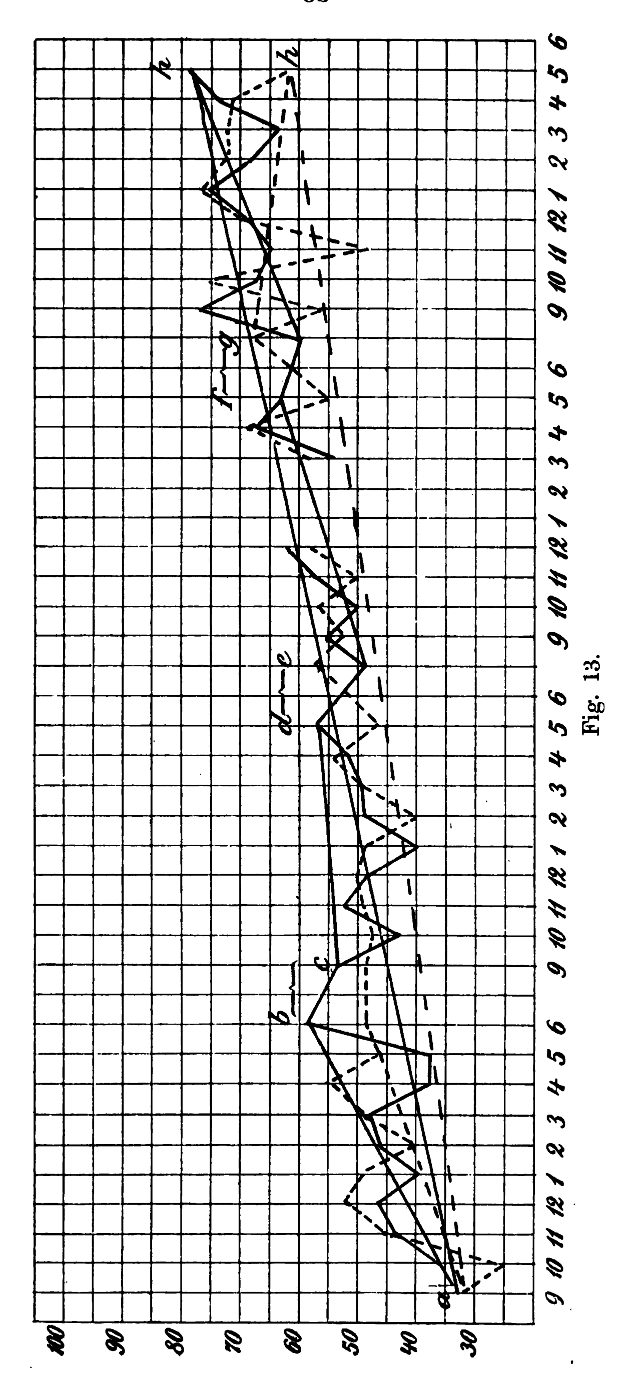

100
90
80
70
60
50
40
30
9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6 9 10 11 12 1 2 3 4 5 6
a
b
c
d—e
f—g
h
h

Fig. 13.

suche mit visuellem und akustischem Inhalte. Oder ist eine solche von zweifelhaftem Werte? Folgende Gründe bestimmen mich, mit „nein“ zu antworten: 1. die Unterschiede zwischen beiden sind in den obigen Kurvenentwürfen deutlich zu Tage getreten. Sie beschäftigen uns hier nicht weiter. 2. will mir scheinen, dass die Aufmerksamkeits- und Gedächtnisenergie für visuelle und akustische Reize so stark betont im Vordergrunde der psychischen Entwickelung stehen, dass — bei aller individuellen Verschiedenheit — man einer grösseren Masse von Versuchspersonen gegenüber gar wohl berechtigt ist, aus ihnen den Durchschnittswert für die Entfaltung der psychischen Kapazität zu berechnen.

Die Durchschnittswerte sind folgende:

1. Mädchen.

Alter	Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezbr.	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
9|10	437	360	485	503	561	457	567	393	532	497
10|11	490	483	571	518	612	511	586	504	561	499
11|12	760	691	1125	906	881	774	899	780	872	722
12|13	753	774	701	744	802	723	772	705	686	758

2. Knaben.

Alter	Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezbr.	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
9|10	320	304	441	496	435	409	460	400	496	446
10|11	494	429	491	491	447	434	472	514	498	520
11|12	522	531	528	531	626	—	—	563	676	564
12|13	611	716	686	571	672	674	678	655	707	675

Gesamtentwickelung bei Mädchen und Knaben in Kurven:

Fig. 14.

Die Kurven für Knaben und Mädchen divergieren um ein Geringes. Die mittlere Energiehöhe liegt für Mädchen beträchtlich höher als bei den Knaben. Ganz bedeutend ist dieser Unterschied auf der dritten Altersstufe, hier ist die Leistungsfähigkeit der Mädchen wesentlich grösser. Im allgemeinen bestätigen auch diese Kurven für jede Periode einen Wellenberg im Dezember-Januar und ein Wellenthal um den April. Die durchgehends abwärts gerichteten erschlossenen Kurventeile für Juli-August deuten auf eine bedeutende Senke auch während dieser Monate.

b) Vergleich der Kapazitätsentwickelung auf den verschiedenen Altersstufen.

Der durchschnittliche Energiewert beträgt für jede Altersstufe und Monat:

Mädchen:	Knaben:
I = 479	I = 421
II = 534	II = 479
III = 845	III = 454
IV = 842	IV = 665

Während wir also bei Mädchen eine Gesamtentwickelung von 479 auf 842, also annähernd eine Verdoppelung erfahren, steigert sich die Kapazität bei Knaben nur von 421 auf 665, also um annähernd die Hälfte des Anfangswertes. Dabei muss man noch bedenken, dass die korrespondierte Knabenstufe um ein Jahr älter war.

c) Die höchsten und niedrigsten Werte.

Mädchen.

I.	März	567	Oktober	360
II.	Januar	612	Oktober	483
III.	Januar	1125	Oktober	691
IV.	Januar	802	Mai	686

Knaben.

I.	Dezember	496	Oktober	304
II.	April	514	Oktober	429
III.	Mai	676	Oktober	522
IV.	Oktober	716	September	611

Dieser Vergleich der niedrigsten und höchsten Werte zeigt bezüglich der Minuskapazität nahezu übereinstimmend ein Zentrum im Monat Oktober, ein Ergebnis, das die obige Kurvenzeichnung nicht reinlich bieten konnte, weil sie die steigende Tendenz berücksichtigt. Wir werden also neben der Thalsenke im Monat April noch eine zweite im Oktober konstatieren müssen. Die Kapazitätswelle läuft also nicht so regelmässig ab, wie oben angedeutet wurde. Nachdem sie ihren Kulminationspunkt erreicht hat, senkt sie sich und bildet die Thäler: April, Juli und Oktober.

Vergleicht man ferner die Differenzen zwischen diesen beiden Werten:

Mädchen.

I.	567 — 360 = 207	Durchschnitt: 223.
II.	612 — 483 = 129	
III.	1125 — 691 = 434	
IV.	802 — 686 = 116	

Knaben.

I.	496 — 304 = 192	Durchschnitt: 134.
II.	514 — 429 = 85	
III.	676 — 522 = 154	
IV.	716 — 611 = 105	

Dann offenbaren sich teils sehr bedeutende Unterschiede: durchschnittlich sind sie bei den Mädchen nicht wesentlich grösser als bei den Knaben. Im allgemeinen sind diese Differenzen auf den niederen Altersstufen relativ grösser als **auf** den höheren, sie betragen in $^0/_0$ des Maximalwertes:

Mädchen:	Knaben:
I = 36%	I = 39%
II = 21%	II = 16%
III = 38%	III = 22%
IV = 14%	IV = 14%

Es korrespondieren bei beiden Geschlechtern je das 1. und 3. und das 2. und 4. Lebensalter so regelmässig, dass man fast geneigt sein möchte, auch hier eine Wellenbewegung zu konstatieren; möglich immerhin, dass weitere Untersuchungen dieses Ergebnis bestätigen werden.

C. Über die Veränderlichkeit der psychischen Kapazität.

Diese durch eine bestimmte Versuchsanordnung unmittelbar zu bestimmen, etwa in der Weise Schuytens, waren mir die Mittel versagt. Ich war gezwungen, sie rechnerisch auf Grund der Daten über die Entwickelung zu gewinnen. Ich habe oben bereits angedeutet, welche Erwägungen mich dabei leiteten.

Der Monat September weist auf der oben mitgeteilten Tabelle einen Energiewert von 437 auf, Oktober einen solchen von nur 360; es zeigt sich also absteigende Tendenz. Würde diese auch für November andauern, so müssten wir den Wert 297 gewinnen. Das aber ist keineswegs der Fall, wir beobachten 485, haben mithin gegenüber September/Oktober eine positive Kurvenschwankung von + 188 in diesem Monate. Legen wir für Dezember das Ergebnis Oktober/November zu grunde! Wir finden einen Zuwachs von 360 auf 485. Würde diese aufsteigende Tendenz fortdauern, dann müsste der Versuch im Dezember 653 als Ergebnis bringen; wir finden thatsächlich aber nur 503, haben also anstatt der scheinbaren Zunahme eine Veränderlichkeit von — 150.

Mädchen.

Alter	Septbr.-Oktober	Oktober-Novbr.	Novbr.-Dezbr.	Dezbr.-Januar	Januar-Februar	Februar-März	März-April	April-Mai	Mai-Juni
9|10	+188	—150	+ 39	—169	+202	−310	+163	—223	— 12
10|11	— 7	+ 95	—157	+241	− 211	+182	—168	+128	—125
12|13	− 69	+497	− 911	+ 88	—122	+220	264	+204	−178
12|13	+ 21	− 94	+110	+ 13	−142	+121	−119	+ 43	− 94

Knaben.

Alter	Septbr-Oktober	Oktober-Novbr.	Novbr.-Dezbr.	Dezbr.-Januar	Januar-Februar	Februar-März	März-April	April-Mai	Mai-Juni
9|10	— 16	+ 53	—143	—123	+ 28	— 87	—117	+148	−169
10|11	− 65	+113	— 71	— 44	+ 27	+ 13	— 1	+ 70	+ 38
11|12	— 11	— 1(	+ 6	— 92	—	—	—	+113	−247
12|13	+105	—145	— 76	+197	−117	+ 2	− 27	+ 75	− 88

Die Veränderlichkeitstabelle zeigt ein fast regelmässiges Auf und Ab in den aufeinanderfolgenden Monaten.

2. Die formale Seite der Versuchsergebnisse.

Ich verzichtete bereits oben darauf, die formalen Ergebnisse den qualitativen einzugliedern; höchstens kann es statthaft sein, die Endergebnisse in ihrer allgemeinen Bedeutung zu vergleichen. Auch kann es sich bei den nun folgenden Untersuchungen nur darum handeln, die Entwickelung, nicht aber die Veränderlichkeit der psychischen Leistungsfähigkeit zu zeigen. Letz-

teres verbietet schon der Umstand, dass notwendig die Resultate spärlicher fliessen, und ein rechnerischer Ausgleich, wie die Betrachtung der Veränderlichkeit notwendig macht, würde viel zu gewaltsam vorgehen müssen.

A. Das Verhältnis zwischen den richtigen und den überhaupt aufgezeichneten Reihengliedern.

Fast überall wurden ausser den vorgesprochenen Wörtern noch falsche hinzugethan. Warum das so häufig geschah, dürfte wohl aus dem Umstande zu erklären sein, dass ein dunkles Bewusstsein von einer grösseren Anzahl vorgesprochener Reizwörter vorhanden war. Dieses gab nun den Impuls, phantasiemässig zu ergänzen. Hier war für den Beobachter ausserordentlich interessant, zu verfolgen, nach welchen Gesetzen die Ergänzungen vor sich gingen. Neben offenbaren Gewaltthaten, fanden sich ganz eigenartige Assoziationen. Auch die persönliche Stellung und die der verschiedenen Geschlechter dem Wortmaterial gegenüber liess sich genau verfolgen. Leider muss ich hier darauf verzichten, im einzelnen darauf einzugehen; nur möchte ich dem Pädagogen empfehlen, schon um dieser Beobachtung willen experimentelle Untersuchungen anzustellen. Er gewinnt dabei sehr viel, vor allem, wo es ihm vergönnt ist, intimere Beobachtungen bei bekannten Schülern anzustellen; nur muss gleich die Mahnung dabeistehen, vor übereifrigen Ausdeutungen sich ernstlich zu hüten.

Hier kann uns nur das allgemeine Verhältnis zwischen den beiden Kolonnen interessieren. Wir haben darin ein Mass für die Phantasiethätigkeit, können verfolgen, wie diese sich entwickelt auf den verschiedenen Altersstufen bei Knaben und Mädchen, und ob auch sie im Laufe des Jahres Schwankungen unterworfen ist. Ich stelle zu dem Zwecke die Differenzen zwischen den Rubriken in folgender Übersicht nebeneinander:

Mädchen.

Alter		Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezbr.	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
9 10	vis.	5	58	129	73	9	15	22	5	16	42
	ak.	38	116	67	98	61	78	103	55	144	210
10/11	vis.	55	48	14	93	19	78	21	23	70	62
	ak.	91	123	45	116	124	38	84	67	52	100
11|12	vis.	78	5	5	31	72	39	64	19	0	33
	ak.	120	109	5	63	120	360	113	209	104	43
12|13	vis.	97	21	2	27	41	76	24	78	27	98
	ak.	133	93	95	60	110	124	106	100	54	61

in $^0/_0$

Alter		Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezbr.	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
9|10	vis.	1	14	27	14	2	3	4	1	4	8
	ak.	15	37	14	17	11	21	18	14	23	49
10|11	vis.	13	6	2	15	3	14	4	5	11	11
	ak.	16	24	8	26	21	8	13	12	10	21
11|12	vis.	10	0,5	0	4	8	4	7	2	0	4
	ak.	16	19	1	6	14	58	12	28	12	6
12|13	vis.	13	3	0	4	5	10	3	10	8	13
	ak.	18	12	13	8	15	14	15	12	8	8

Da ein Vergleich dieser Zahlen nur möglich ist im Hinblick auf die anfängliche Energie, so ist notwendig sie auf 100 zu verrechnen. So findet sich die obige Tabelle.

Knaben.

Alter		Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezbr.	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
9|10	vis.	13	57	25	64	61	27	33	67	36	47
	ak.	20	55	53	98	12	57	50	45	16	78
10|11	vis.	8	6	14	34	19	19	7	31	32	8
	ak.	10	30	34	58	32	21	48	18	5	34
11|12	vis.	11	8	4	23	2	—	—	2	18	18
	ak.	34	12	28	32	10	—	–	20	16	42
12|13	vis.	16	58	26	–	78	50	103	43	125	15
	ak.	52	70	28	—	79	71	31	28	55	115

in $^0/_0$

Alter		Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezbr.	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
9|10	vis.	4	16	6	14	15	6	7	18	8	9
	ak.	6	22	12	18	2	13	9	10	7	22
10|11	vis.	1	1	2	6	5	4	1	6	6	1
	ak.	2	7	7	11	6	5	10	3	18	7
11|12	vis.	2	1	1	5	0			0	2	3
	ak.	6	2	5	6	1			3	2	8
12|13	vis.	3	8	4		12	7	16	7	19	2
	ak.	7	20	4		11	11	7	7	7	18

B. Vergleich zwischen den Gesamtwerten jeder Altersstufe.

Ich berechnete folgende Gesamtwerte:

Mädchen	Knaben
7,8	10,3
21,9	12,1
8,4	3,3
15,9	7,6
3,95	1,7
17,2	4,1
6,9	8,6
12,3	10,2

Als Gesamtergebnis hüben und drüben ergiebt sich:

93,9 und 57,9

94 : 58.

Die Energie in der Phantasiethätigkeit verhält sich also rund wie 9:6 bei den Mädchen gegenüber den Knaben oder wie 3 : 2; ist mithin bei Mädchen den Knaben um die Hälfte überlegen.

Berechnet man aus den visuellen und akustischen Resultaten den mittleren Wert der verschiedenen Altersstufen, dann zeigt sich folgendes Bild:

	Mädchen	Knaben
I.	14,9	12,2
II.	12,1	5,5
III.	10,6	2,9
IV.	9,6	9,4

Wir finden das sehr interessante Ergebnis, dass mit steigendem Alter das phantasiemässige Ergänzen regelmässig abnimmt und einer nüchternen objektiven Auffassung und Darstellung weicht. Bei Mädchen geschieht das wesentlich langsamer als bei Knaben. Bei

letzteren zeigt die vierte Altersstufe, die der Pubertät, gegenüber den vorigen eine ganz auffällige Steigerung.

Die Neigung zur nüchternen Wiedergabe steigt schneller in den aufeinanderfolgenden niederen Altersstufen als auf den höheren.

Bei der Wiedergabe der Wörter akustischen Inhalts ist die Neigung, falsches zu ergänzen immer, und zwar sehr oft ganz beträchtlich grösser, als wo es sich um Gesichtsvorstellungen handelt.

Als durchschnittliche Gesamtwerte berechnete ich:

	Mädchen	Knaben	
visuell	6,7	5,7	6,2
akustisch	16,8	8,5	12,6

Das Verhältnis gestaltete sich für beide Geschlechter wie (visuell) 6,2 zu (akustisch) 12,6. Die Neigung zu phantasieren war also bei Wörtern akustischen Inhalts doppelt so gross wie bei den visuellen Vorstellungen. Bei den Mädchen war diese Neigung wiederum bedeutend stärker als bei den Knaben. Die Differenzwerte sind:

Mädchen 10,13 Knaben 2,8.

Die Knaben wurden also fast um das vierfache übertroffen oder, damit ihnen auch ein Lob werde, sie übertrafen die Mädchen viermal in der nüchternen, verlässlichen Wiedergabe.

Erklären muss man die Verschiedenheit im Verhalten den beiden Wortinhalten gegenüber wohl grossenteils aus dem flüchtigen Charakter der akustischen Bilder und Formen gegenüber den sichtbaren Inhalten unserer Erfahrung, ein Unterschied, der sprichwörtlich bezeugt ist. Aber doch reicht dieses Moment keineswegs vollkommen aus. Man würde ein geringeres Mass an niedergeschriebenen Wörtern daraus deuten dürfen, aber gerade der Umstand, auf den es bei der Phantasie besonders ankommt, ich meine den Impuls, hier in verstärktem Masse zu wirken, kann man daraus allein nicht ableiten. Man könnte auf einen Mangel in der Versuchstechnik hinweisen, insofern unmittelbar nach einander die Zehnerreihen nieder-

geschrieben wurden und zwar immer die akustische, nachdem die visuelle erledigt war. Das Bewusstsein einer bestimmten grösseren Menge wurde von der ersten Reihe mit herübergenommen, zumal diese aus drei- oder mehrsilbigen Wörtern bestand, die zweite aus zweisilbigen, und dieses dunkle Bewusstsein weckt nun ein verstärktes Eingreifen der Phantasie. Dem aber ist nicht so. Dafür habe ich zwei untrügliche Beweise, einen experimentellen und einen aus der freien Beobachtung. Eine Vertauschung der verschiedenartigen Wortreihen brachte kein anderes Ergebnis, wie doch notwendig hätte geschehen müssen, wenn das oben Angedeutete Ursache der vorliegenden Erscheinung wäre. Wirkte aber das zweite Moment, das dunkel nachwirkende Mängebewusstsein, dann musste Absicht im Spiele sein. Nun ist zwar nicht zu leugnen, dass hie und da willkürliche Ergänzungen sich nachweisen liessen, doch waren sie in verschwindender Minderzahl. Im übrigen aber sprechen die prompt befolgten Assoziations- und Reproduktionsgesetze, die eine eingehendere Betrachtung des aufgezeichneten Wortmaterials unschwer an die Hand gab, dafür, dass alle Absicht fern lag bei der Niederschrift.

Man könnte auch darauf hinweisen, dass der Wortschatz des Kindes an akustischem Material ungleich ärmer ist, als an visuellem. Aber auch dieser Deutungsversuch giebt nicht mehr und nicht minder als das obige. Es hilft hier nichts weiter als das Eingeständnis, dass wir vor einer Thatsache stehen, die wir zu deuten ausser stande sind.

C. Die Wandlungen in den verschiedenen Monaten.

Die eben berührten Verhältnisse können nun ausgeschieden werden. Ich begnüge mich, aus den visuellen und akustischen Reihen der Tabellen auf Seite 71 und 72 die Mittelwerte zu bestimmen und zum Vergleiche aneinander zu ordnen. Doch möchte ich in einer Kurve den Verlauf beider Reihen kurz beleuchten.

Kinder		Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezbr.	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
I	Knaben	5	19	9	16	8,5	9,5	8	14	7,5	15,5
	Mädchen	8	25,5	20,5	15,5	6,5	12	11	7,5	13,5	28,5
II	Knaben	1,5	4	4,5	8,5	5,5	4,5	5,5	4,5	12	4
	Mädchen	14,5	15	5	20,5	12	11	8,5	8,5	10,5	16
III	Knaben	4	1,5	3	5,5	0,5	—	—	1,5	2	5,5
	Mädchen	13	10	0,5	5	11	31	9,5	15	6	5
IV	Knaben	5	14	4	—	10,5	9	11,5	7	13	10
	Mädchen	15,5	7,5	6,5	6	10	12	9	11	8	10,5

Durchschnitt.

Alter	Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezbr.	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
I	6,5	22	15	16	7,5	11	9,5	11	10,5	22
II	8	9,5	5	14,5	9	8	7	6,5	11,5	10
III	17	6	2	5	6	—	—	8,5	4	5
IV	10	11	5,5	—	10	10,5	10,5	9,5	10,5	10

Das durchschnittliche Ergebnis der visuellen und akustischen Reihen bei Knaben und Mädchen berechne ich auf:

Kinder		Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezbr.	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
I	Knaben	2,5	15	16,5	14	8,5	4,5	5,5	9,5	6	8,5
	Mädchen	10,5	29,5	13	17,5	6,5	17	14,5	12	15	35,5
II	Knaben	7	6,5	2	10,5	4	9	2,5	5,5	8,5	6
	Mädchen	9	12,5	7,5	18,5	13,5	6,5	11,5	7,5	14	14
III	Knaben	6	1	0,5	4,3	4	—	—	1	1	3,5
	Mädchen	11	10,5	3	6	7,5	—	—	15,5	7	7
IV	Knaben	8	5,5	2	—	8,5	8,5	9,5	8,5	13,5	7,5
	Mädchen	12,5	11	8,5	—	13	12,5	11	9,5	7,5	13

Die Kurve — ich halte mich zunächst an die Durchschnittskurve — offenbart deutlich ein Schwanken in den aufeinanderfolgenden Monaten. Deutlich auch lassen sich zwei Perioden unterscheiden. Wie eine grosse Welle bewegt sich die Energie über das ganze Jahr hin. Das Wellenthal hat seinen Tiefpunkt von März bis Mai. Einen Höhepunkt haben wir im Oktober. Vergleicht man die Endpunkte der Kurven mit denen am Beginn, so dürfen wir vermuten, dass ein zweiter Höhepunkt um den Juli herum liegt. Im einzelnen finden sich natürlich mancherlei Abweichungen. Vergleicht man dieses Resultat mit dem oben gewonnenen, wo es sich um die Entwickelung der psychischen Kapazität nach der Zahl der richtigen Fälle handelte, so findet man folgendes interessante Ergebnis: Beide stehen sich diametral gegenüber. Wo dort die Höhepunkte liegen, findet man hier die Tiefpunkte. Die Neigung zu phantasiemässiger Ausgestaltung des Gegebenen wächst umgekehrt proportional den Höhen der Aufmerksamkeits- und Gedächtnisentwickelung.

Dieses Resultat ist keineswegs verwunderlich. Man braucht nur einen Moment zu bedenken, dass diese phantasierende

Neigung, wie oben bereits angedeutet wurde, zugleich einen Mangel in der Schärfe der Aufmerksamkeit, Aufnahmefähigkeit und Reproduktionsenergie bedeutet. Man wird von diesem Gesichtspunkte aus mit Genugthuung eine volle Bestätigung der vordem gewonnenen Resultate konstatieren.

D. Verhältnis der Reihenglieder zu einander.

Auf die Kolonne 2 dürfte von vornherein verzichtet werden, weil richtige Gesamtreihen so wenig vorkommen, dass sie notwendig ausser Rechnung bleiben mussten. Unter den Hunderten von Versuchsergebnissen fand ich nur 8 richtige Gesamtreihen und zwar nur bei Mädchen. Es verbleiben der Beobachtung also nur die Rubriken 4—9. Diese haben sich als Hauptaufgabe gesetzt, die formale Sicherheit zu erkunden, mit der reproduziert wurde, dann auch den Einfluss des ersten und letzten Gliedes auf die Gestaltung des Reihenablaufs überhaupt.

Um einen Vergleich zu ermöglichen, bedurfte es einer Umrechnung der thatsächlichen Werte. Dieser Umrechnung durfte offenbar nicht die Gliederanzahl in Rubrik 1 *oder* 3 zu grunde gelegt werden, sondern jeweils die Reihenan*zahl*, weil doch nur innerhalb der ganzen Reihe das erste, bezw. letzte Glied den in Frage kommenden Platz einnehmen kann. Die Reihenanzahl deckt sich wieder mit der Anzahl der Schüler. Die Umrechnung bestimmte, wievielmal in 100 Reihen unter gleichen Verhältnissen der Platz eingenommen wurde. Ich ziehe die hierhergehörigen Werte aus dem Protokoll heraus. Die Ergebnisse sind folgende:

Mädchen.

Monat: September 1901.

Alter		Erstes Glied am Anfang	Erstes Glied am Ende	Letztes Glied am Anfang	Letztes Glied am Ende	Erstes und letztes Glied zusammen	Rückläufige Tendenz
I	vis.	27	4	37	7	—	—
	ak.	49	—	14	14	—	—
II	vis.	51	6	18	7	1	—
	ak.	40	6	30	2	—	—
III	vis.	95	—	2	19	—	—
	ak.	74	—	—	15	—	2
IV	vis.	60	—	25	6	—	—
	ak.	39	2	27	4	—	—

Monat: Oktober 1901.

Alter		Erstes Glied am Anfang	Erstes Glied am Ende	Letztes Glied am Anfang	Letztes Glied am Ende	Erstes und letztes Glied zusammen	Rückläufige Tendenz
I	vis.	42	—	4	14	7	—
	ak.	7	9	39	4	5	—
II	vis.	49	6	12	6	4	—
	ak.	18	8	56	8	16	2
III	vis.	90	—	—	41	—	—
	ak.	72	2	—	—	—	—
IV	vis.	52	4	28	4	12	4
	ak.	54	—	17	6	12	—

Monat: November 1901.

Alter		Erstes Glied am Anfang	Erstes Glied am Ende	Letztes Glied am Anfang	Letztes Glied am Ende	Erstes und letztes Glied zusammen	Rückläufige Tendenz
I	vis.	37	4	19	—	—	—
	ak.	40	—	27	19	19	—
II	vis.	34	—	31	—	16	—
	ak.	26	4	22	2	6	—
III	vis.	95	—	—	—	—	—
	ak.	87	3	—	—	—	—
IV	vis.	45	2	22	2	15	—
	ak.	40	2	25	7	2	—

Monat: Dezember 1901.

Alter		Erstes Glied am Anfang	Erstes Glied am Ende	Letztes Glied am Anfang	Letztes Glied am Ende	Erstes und letztes Glied zusammen	Rückläufige Tendenz
I	vis.	32	4	27	2	7	—
	ak.	9	2	32	5	—	2
II	vis.	22	—	34	6	12	—
	ak.	10	—	26	6	—	—
III	vis.	70	—	—	10	10	—
	ak.	89	—	—	2	10	—
IV	vis.	36	—	30	6	21	—
	ak.	23	4	11	11	11	—

Monat: Januar 1902.

Alter		Erstes Glied am Anfang	Erstes Glied am Ende	Letztes Glied am Anfang	Letztes Glied am Ende	Erstes und letztes Glied zusammen	Rückläufige Tendenz
I	vis.	34	2	29	7	—	—
	ak.	55	2	14	4	—	—
II	vis.	19	8	39	6	—	—
	ak.	27	43	37	2	—	—
III	vis.	77	—	4	4	—	—
	ak.	78	4	4	—	—	—
IV	vis.	39	2	25	2	—	—
	ak.	42	6	17	11	2	—

Monat: Februar 1902.

Alter		Erstes Glied am Anfang	Erstes Glied am Ende	Letztes Glied am Anfang	Letztes Glied am Ende	Erstes und letztes Glied zusammen	Rückläufige Tendenz
I	vis.	50	9	12	14	4	—
	ak.	7	2	47	2	—	—
II	vis.	33	8	13	17	10	—
	ak.	25	—	39	6	10	—
III	vis.	79	4	—	4	—	—
	ak.	77	4	9	—	4	—
IV	vis.	42	2	22	10	8	—
	ak.	42	—	38	—	18	2

Monat: März 1902.

Alter		Erstes Glied am Anfang	Erstes Glied am Ende	Letztes Glied am Anfang	Letztes Glied am Ende	Erstes und letztes Glied zusammen	Rückläufige Tendenz
I	vis.	57	—	15	17	—	—
	ak.	24	9	24	2	2	—
II	vis.	28	2	28	8	—	—
	ak.	28	2	20	10	—	—
III	vis.	71	—	—	2	—	—
	ak.	69	—	8	6	2	—
IV	vis.	31	4	2	6	2	—
	ak.	54	4	11	4	—	—

Monat: April 1902.

Alter		Erstes Glied am Anfang	Erstes Glied am Ende	Letztes Glied am Anfang	Letztes Glied am Ende	Erstes und letztes Glied zusammen	Rückläufige Tendenz
I	vis.	44	2	24	6	7	—
	ak.	2	7	30	—	—	—
II	vis.	23	21	40	2	4	—
	ak.	6	11	6	—	—	—
III	vis.	67	2	7	14	—	—
	ak.	54	7	7	—	2	—
IV	vis.	48	2	24	10	—	—
	ak.	46	12	48	8	2	2

Monat: Mai 1902.

Alter		Erstes Glied am Anfang	Erstes Glied am Ende	Letztes Glied am Anfang	Letztes Glied am Ende	Erstes und letztes Glied zusammen	Rückläufige Tendenz
I	vis.	32	12	30	8	4	—
	ak.	52	2	24	12	—	—
II	vis.	36	4	28	—	4	—
	ak.	38	2	18	6	2	2
III	vis.	81	—	5	5	—	—
	ak.	98	2	—	—	—	—
IV	vis.	40	2	28	5	—	—
	ak.	61	2	14	14	—	—

Monat: Juni 1902.

Alter		Erstes Glied am Anfang	Erstes Glied am Ende	Letztes Glied am Anfang	Letztes Glied am Ende	Erstes und letztes Glied zusammen	Rückläufige Tendenz
I	vis.	28	6	22	10	10	—
	ak.	12	—	56	—	12	—
II	vis.	25	11	17	4	15	—
	ak.	25	2	46	2	4	—
III	vis.	80	—	—	16	4	—
	ak.	61	7	4	7	4	—
IV	vis.	37	7	35	—	13	2
	ak.	51	5	27	7	8	—

Knaben.

Monat: September 1901.

Alter		Erstes Glied am Anfang	Erstes Glied am Ende	Letztes Glied am Anfang	Letztes Glied am Ende	Erstes und letztes Glied zusammen	Rückläufige Tendenz
I	vis.	23	3	13	10	—	—
	ak.	34	—	2	2	—	2
II	vis.	18	9	2	9	2	—
	ak.	—	14	5	18	—	—
III	vis.	32	7	38	5	—	—
	ak.	24	10	29	5	—	—
IV	vis.	82	2	2	24	—	—
	ak.	77	4	10	8	2	2

Monat: Oktober 1901.

Alter		Erstes Glied am	Erstes Glied am Ende	Letztes Glied am Anfang	Letztes Glied am Ende	Erstes und letztes Glied zusammen	Rückläufige Tendenz
I	vis.	37	5	14	7	2	—
	ak.	2	5	48	12	5	—
II	vis.	22	9	22	9	2	—
	ak.	2	5	58	5	—	—
III	vis.	24	12	38	7	2	—
	ak.	14	7	55	—	3	2
IV	vis.	62	16	16	8	4	2
	ak.	66	18	18	16	14	—

Monat: November 1901.

Alter		Erstes Glied am Anfang	Erstes Glied am Ende	Letztes Glied am Anfang	Letztes Glied am Ende	Erstes und letztes Glied zusammen	Rückläufige Tendenz
I	vis.	32	10	27	7	20	—
	ak.	17	5	32	10	5	5
II	vis.	40	7	2	4	—	—
	ak.	17	8	—	18	2	—
III	vis.	19	10	42	7	—	—
	ak.	2	3	30	2	—	—
IV	vis.	48	6	30	18	10	—
	ak.	60	4	16	12	12	2

Monat: Dezember 1901.

Alter		Erstes Glied am Anfang	Erstes Glied am Ende	Letztes Glied am Anfang	Letztes Glied am Ende	Erstes und letztes Glied zusammen	Rückläufige Tendenz
I	vis.	52	4	9	2	7	—
	ak.	34	2	—	14	—	—
II	vis.	36	2	30	9	14	—
	ak.	16	4	30	4	5	—
III	vis.	16	2	30	2	—	—
	ak.	13	—	15	—	—	—
IV	vis.	—	—	—	—	—	—
	ak.	—	—	—	—	—	—

Monat: Januar 1902.

Alter		Erstes Glied am Anfang	Erstes Glied am Ende	Letztes Glied am Anfang	Letztes Glied am Ende	Erstes und letztes Glied zusammen	Rückläufige Tendenz
I	vis.	14	7	22	12	10	2
	ak.	40	7	33	7	14	—
II	vis.	18	4	24	15	—	—
	ak.	22	6	30	6	—	—
III	vis.	9	5	23	4	—	—
	ak.	30	11	42	4	2	—
IV	vis.	35	2	34	18	5	2
	ak.	50	2	25	12	2	—

Monat: Februar 1902.

Alter		Erstes Glied am Anfang	Erstes Glied am Ende	Letztes Glied am Anfang	Letztes Glied am Ende	Erstes und letztes Glied zusammen	Rückläufige Tendenz
I	vis.	35	2	18	10	16	—
	ak.	14	2	48	13	13	2
II	vis.	5	35	7	2	—	—
	ak.	14	—	31	4	7	—
III	vis.	—	—	—	—	—	—
	ak.	—	—	—	—	—	—
IV	vis.	41	4	31	8	—	6
	ak.	35	4	50	4	11	2

Monat: März 1902.

Alter		Erstes Glied am Anfang	Erstes Glied am Ende	Letztes Glied am Anfang	Letztes Glied am Ende	Erstes und letztes Glied zusammen	Rückläufige Tendenz
I	vis.	39	7	24	9	—	—
	ak.	24	10	17	17	13	2
II	vis.	22	5	26	7	2	—
	ak.	11	7	37	12	—	—
III	vis.	—	—	—	—	—	—
	ak.	—	—	—	—	—	—
IV	vis.	41	2	22	5	22	2
	ak.	29	2	29	5	7	2

Monat: April 1902.

Alter		Erstes Glied am Anfang	Erstes Glied am Ende	Letztes Glied am Anfang	Letztes Glied am Ende	Erstes und letztes Glied zusammen	Rückläufige Tendenz
I	vis.	35	2	17	17	7	—
	ak.	5	2	37	5	7	—
II	vis.	25	2	53	6	—	—
	ak.	13	9	34	—	—	—
III	vis.	22	—	25	6	4	—
	ak.	8	8	33	2	6	—
IV	vis.	38	13	31	14	17	—
	ak.	43	4	23	14	6	11

Monat: Mai 1902.

Alter		Erstes Glied am Anfang	Erstes Glied am Ende	Letztes Glied am Anfang	Letztes Glied am Ende	Erstes und letztes Glied zusammen	Rückläufige Tendenz
I	vis.	23	—	23	6	11	—
	ak.	46	9	21	11	15	2
II	vis.	25	6	18	4	4	—
	ak.	7	2	69	8	2	—
III	vis.	30	8	32	2	2	—
	ak.	54	2	10	16	2	—
IV	vis.	41	—	31	14	11	—
	ak.	72	7	23	—	9	9

Monat: Juni 1902.

Alter		Erstes Glied am Anfang	Erstes Glied am Ende	Letztes Glied am Anfang	Letztes Glied am Ende	Erstes und letztes Glied zusammen	Rückläufige Tendenz
I	vis.	41	9	25	11	13	—
	ak.	40	5	45	4	7	5
II	vis.	6	32	6	—	—	—
	ak.	28	6	14	12	—	2
III	vis.	26	6	46	10	—	—
	ak.	40	2	20	8	2	—
IV	vis.	43	7	29	—	7	7
	ak.	31	7	26	11	5	2

Es dürfte sich empfehlen, vorab auf das Wesen der Reihenbildung kurz hinzuweisen, wenigstens soweit es für den Entwurf des obigen Schemas massgebend war[1]). Die Bedingungen der Reihenbildung in besonderen finden wir im grossen und ganzen übereinstimmend dargestellt schon bei Herbart, Lotze, Volkmann u. a. O. — Angenommen die Vorstellung a stehe im Bewusstsein. Nun tritt das verwandte b hinzu (ob die Buchstaben als Produkte oder psychische Funktionen aufzufassen sind, bleibe ganz unerörtert), die Folge wird sein, dass a eine, allerdings zumeist unmerkliche, augenblickliche Förderung erfährt. Allmählich aber wird a durch b gehemmt und verdrängt bis auf den Rest a'. Dieser Rest von a, den man nicht als einen abgeschnittenen Teil der Vorstellung ansehen kann, sondern nur als einen Grad der Klarheit, verschmilzt mit der vollen Intensität des b. Die neueintretende Vorstellung c bereitet dem b ein ähnliches Schicksal. Sie verschmilzt mit einem Reste des b. Zugleich wird a noch tiefer aus dem Bewusstsein gedrängt; der Rest a' vermindert sich zu a''. Nur mit diesem ist c verknüpft, also in noch geringerem Grade mit b und b mit a. Die Vorstellung d verschmilzt mit einem Rest von c, einem kleineren von b, einem noch kleineren von c, nämlich a''. Wird die Reihe hinlänglich verlängert, so verschwindet der letzte Rest von a aus dem Bewusstsein, ist also mit der dann neu eintretenden Vorstellung nicht verschmolzen, kann auch von da aus nicht reproduziert werden. So zeigt sich die Reihe unter sich mehrfach verbunden. Das ermöglicht einen feststehenden Ablauf derselben und zwingt sie zugleich, genau in derselben Weise abzulaufen, wie die Reihe entstand, d. h. innerhalb der normalen Abfolge ist jedem Reihengliede sein Ort angewiesen. Wesentlich ist der Unterschied der langen und kurzen Reihen. Die letzteren zeigen ein bedeutendes Übergewicht in der Sicherheit und Schnelligkeit der Reproduktion. Der Grund ist nach dem oben ausgesprochenen unschwer einzusehen. Das Anfangsglied durchdringt hier eben alle nachfolgenden bis zum letzten hin. · In der Reproduktion des letzten

---

[1]) Vergl. d. Verf.: Die Vorstellungsreihe. Blätter f. Lehrerbildung und Lehrerbildungsanstalten. S. 511 ff. 1899.

Gliedes ist das erste zum Teil eingeschlossen. Die ganze Kette kann vom ersten Gliede aus bestimmt werden. Ganz anders bei langen Reihen; da die Reste von a immer kleiner werden, so dass bei zu vielen Gliedern a bis zur Bewusstlosigkeit verdunkelt ist und daher mit den letzten Gliedern in keiner Verbindung steht, so ist die Grenze der Übersichtlichkeit überschritten. Es fehlt der unmittelbare Zusammenhang des End- und Anfangsgliedes, und in gleichem Masse mit der mittelbaren Erreichbarkeit beider wächst die Möglichkeit, dass fremde Inhalte sich eindrängen und eine Änderung des Vorstellungsablaufs, wenigstens eine bedeutende Erschwerung der Leitung veranlassen.

Man muss in der Theorie die Möglichkeit eines dreifachen Reihenablaufs festhalten, vom Anfangs-, vom Endpunkte und von einem innerhalb beider gelegenen Punkte aus. Auf Grund der eben angedeuteten Verschmelzungsverhältnisse erfolgt notwendig ein verschiedenes Verhalten: Bei der Evolution zeigt sich folgendes: a wird gehoben, folglich auch sein kleinerer Rest a′. Dieser ist mit dem ganzen b verschmolzen, folglich wird a′ das ganze b zur successiven Entfaltung bringen, zur successiven, weil es erst durch das steigende b verdrängt werden muss. Wir haben also hier die sehr bemerkenswerte Erscheinung, dass der Reihe ein Weiterstreben beiwohnt, „wodurch sie eine Wirkung wider sich selbst ausübt“. b hebt die Vorstellung c; es ist aber mit einer grossen Zahl anderer Vorstellungen verbunden. Dass es aus diesen gerade das Glied c hervorhebt, wird durch die Herrschaft des Restes a″ veranlasst — kurz, es ist klar ersichtlich, dass die Reihe vom Anfangsgliede an sicher evolvieren muss. — Das gilt aber zunächst nur dort, wo das letzte Reihenglied noch mit einem Reste von a verschmolzen ist, in geringerem Grade aber auch dort, wo die unmittelbare Verknüpfung nicht besteht. Zur Veranschaulichung diene folgende Reihe

$$\underbrace{a\ b\ c\ d\ e\ f}_{1.\ \text{Zone}}\ \underbrace{g\ h\ i\ k\ l}_{2.\ \text{Zone}}\ \underbrace{m\ n}_{3.\ \text{Zone}}$$

Die Vorstellung a ist mit dem kleinsten Reste noch mit f verbunden, aber b noch mit g und c mit h u. s. f. Die

Schwierigkeit im Ablaufe, d. h. die Möglichkeit des verschiedenen Ablaufs tritt erst dort mehr in den Vordergrund, wo diese Beziehungen sich in mannigfacher Weise kreuzen, also von d aus. Von a bis f wird die Reihe unter der Herrschaft a sicher ablaufen, vorausgesetzt natürlich, dass sich keine äusseren Störungen gewaltsam aufdrängen. Ich möchte von f bis l, mit dem der letzte Rest von f verschmolzen ist, als Zone der unentschiedenen Evolutionen ersten Grades bezeichnen. Denn f ist noch an a geknüpft, g liegt schon jenseits der a-Reihe. Die f-Reihe führt zunächst nicht auf a, wohl aber in einen Komplex, der aus a b c d verdichtet ist. In diesem hat a das Übergewicht. Es wird sich, wenn auch in ganz bedeutend geringerer Schärfe, in dieser Zone geltend machen. In der dritten Zone hat seine Herrschaft ein Ende. — Jedes Glied des successiven mechanischen Vorstellungsablaufs kann Anfangsglied einer neuen Reihe werden. Der Ablauf in einer bestimmten Richtung ist nur unter einer beherrschenden Vorstellung möglich und wird um so schwieriger, je grösser die Entfernung des End- vom Anfangsgliede ist.

Ein wesentlich anderes Bild zeigt sich, wenn das letzte Reihenglied zuerst gehoben wird. Der Ablauf bietet der Absicht grosse Schwierigkeiten. Zunächst ist jedoch einem Missverständnis entgegenzutreten. Die Prokursion alles Vorstellens ist ein Naturgesetz der Seele, die Rekursion ist eine Täuschung. Gewiss kann eine Vorstellung andere reproduzieren, die vorher sich einordneten; ich kann bildlich vom Endgliede aus die Reihe rückwärts durchschreiten. In Wahrheit findet dabei kein Rückwärtsschreiten statt. Es entsteht vielmehr eine neue Reihe, die Glieder ordnen sich auf neue Weise. Die Schwierigkeiten, welche sich der Reihenneubildung entgegenstellen, sind hier nur deshalb vermindert, weil die einzelnen Glieder bekannt sind, es sich nur um eine formale Neuschöpfung handelt. Dieses Moment der verminderten Anstrengung zusammen mit einer logischen Erwägung lässt den Schein eines rückläufigen Reihenablaufs entstehen. In der Reihe a b c d werde d zuerst geweckt. Es ist selbstverständlich auch Anfangsglied einer von ihm aus successiv sich entfaltenden Reihe. Diese läuft zugleich regelmässig

ab. Aber a b c erfahren einen ganz anderen Einfluss. **Mit** ihren verschiedenen Rechten war das ungehemmte d verschmolzen. Es wirkt also auch auf sie mit seiner ganzen Stärke und ohne

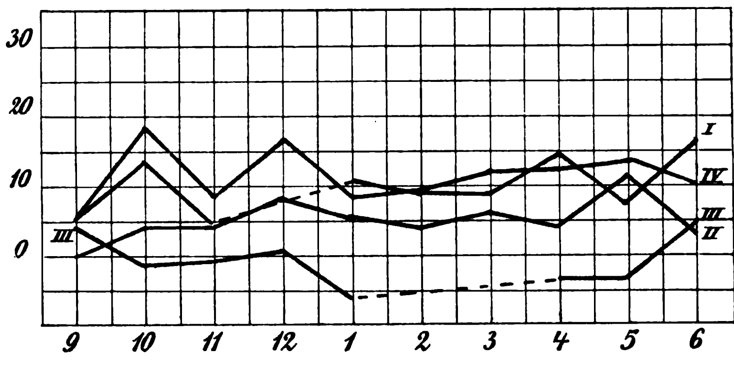


Fig. 15.

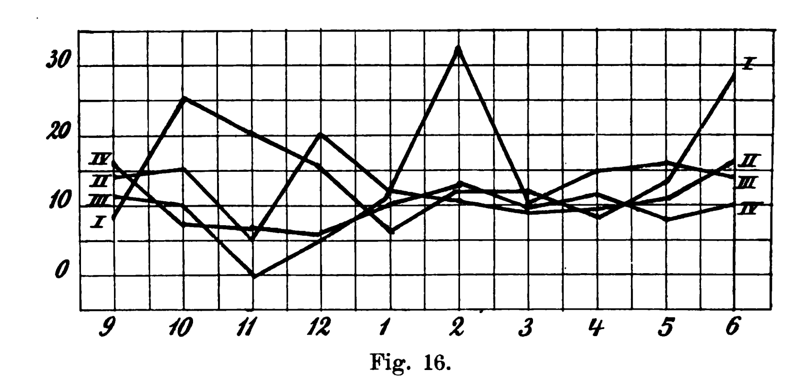


Fig. 16.

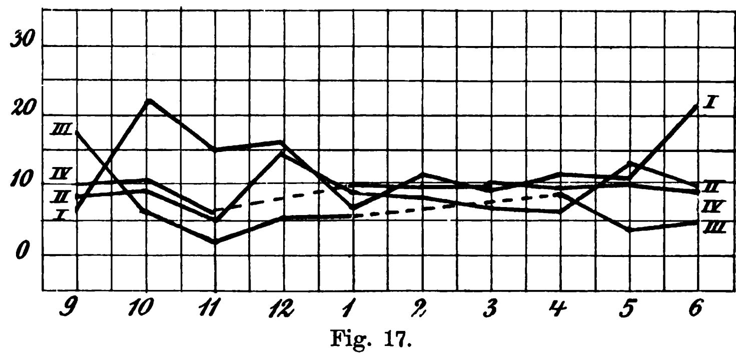


Fig. 17.

Zögerung, aber nur, um den mit ihm verbundenen Rest von a b c zurückzurufen, also einen kleinen von c, einen noch kleineren von b und endlich von a ins Bewusstsein zu bringen. So geschieht es, wenn wir an irgend etwas aus der Mitte einer uns bekannten Reihe erinnert werden: der Voraufgehende stellt sich auf einmal in abgestufter Klarheit dar, das Nachfolgende hingegen läuft in unsere Gedanken ab, wie die Reihenfolge es mit sich bringt. Aber auch hier findet kein Rückwärtsschreiten statt.

Von diesen Formen des Reihenablaufs scheide ich die letztere aus, weil sie einer formalen Würdigung, wie es Aufgabe des Experiments ist, weniger zugänglich erscheint. Ich begnüge mich mit der Beobachtung der andern beiden Verhältnisse und stelle zunächst fest die durchschnittliche monatliche Anzahl für die erste Rubrik. Ich berechne für Mädchen folgende Werte:

September:	Oktober:	November:	Dezember:
233	233	211	160
133	151	173	201
Januar:	Februar:	März:	April:
169	204	187	182
202	151	175	108
	Mai:	Juni:	
	179	170	
	249	150	

Der Durchschnittswert für die visuellen Wortreihen ergab den Wert:

$$\left.\begin{array}{r} \text{visuell } \frac{1958}{4\,.\,10} = 48{,}9\,; \\ \text{akustisch } \frac{1633}{4\,.\,10} = 40{,}8\,; \end{array}\right\} \text{Gesamt } 44{,}8.$$

Für Knaben stellen sich die entsprechenden Werte folgendermassen:

September:	Oktober:	November:	Dezember:
155	145	139	134
135	84	96	94

Januar:	Februar:	März:	April:
76	109	132	120
142	94	95	66
	Mai:	Juni:	
	119	116	
	139	139	

Gesamtwert:

$$\left.\begin{array}{r} \text{visuell } \frac{1245}{4\,.\,10} = 31{,}1; \\ \text{akustisch } \frac{1134}{4\,.\,10} = 27{,}3; \end{array}\right\} \text{Gesamt } 29{,}6.$$

Während bei den Knaben unter 100 Reihen das erste Glied nur 29,6 mal am Anfange stand, war das bei den Mädchen 44,8 mal der Fall, beide Werte verhalten sich etwa wie 2 : 3, folglich sind die Mädchen den Knaben um die Hälfte überlegen. Bei dem visuellen Reihenmaterial bemerkt man dem akustischen gegenüber gleichfalls eine Überlegenheit, die aber bei Knaben und Mädchen relativ übereinstimmt.

Auch hier offenbaren sich monatliche Schwankungen. Übereinstimmend findet man bei dem visuellen Material, sowohl bei Knaben wie Mädchen, im Monat Januar den Tiefpunkt, den Höhenpunkt im September-Oktober. Für das akustische Material bei Mädchen wie Knaben vertauschen sich diese Punkte.

E. Die Unterschiede der aufeinanderfolgenden Altersstufen

wird durch folgende Übersicht verdeutlicht. In dieselbe sind je die visuellen und akustischen Prozentangaben für jede Altersstufe im Monatsdurchschnitt eingetragen.

Mädchen.

Alter		Wert in %	Durchschnitt
I	vis.	38,3	$\frac{64,0}{2}=32$
	ak.	25,7	
II	vis.	30,9	$\frac{55,2}{2}=27,6$
	ak.	24,3	
III	vis.	81,8	$\frac{157,7}{2}=78,8$
	ak.	75,9	
IV	vis.	43,2	$\frac{88,4}{2}=44,2$
	ak.	45,2	

Knaben.

Alter		Wert in %	Durchschnitt
I	vis.	32,1	$\frac{57,7}{2}=28,8$
	ak.	25,6	
II	vis.	21,8	$\frac{34,8}{2}=17,4$
	ak.	13,0	
III	vis.	22,3	$\frac{45,4}{2}=22,7$
	ak.	23,1	
IV	vis.	47,6	$\frac{99,2}{2}=49,6$
	ak.	51,6	

Es stehen mithin folgende Entwickelungsreihen nebeneinander:

	I	II	III	IV
Mädchen:	32	27,6	78,8	44,2
Knaben:	28,8	17,4	22,7	49,6.

Beide stimmen im grossen und ganzen überein. Bezüglich der Angaben bei IV muss man bedenken, dass sie nicht parallel sind, dass vielmehr die den Mädchen korrespondierende Altersstufe der Knaben leider dem Versuch nicht unterworfen werden konnte. Wir sehen — bei Mädchen stärker als bei Knaben — eine wellenartige Bewegung in der Genauigkeit der Reproduktion: ein Fallen von der I. zur II., ein Steigen von der II. zur III., wiederum ein Fallen von der III. zur IV. Altersstufe und dann wahrscheinlich — man vergleiche den Wert 49,6 bei den Knaben — ein Steigen.

F. Die monatlichen Schwankungen.

Ich begnüge mich damit, die Durchschnittswerte aus den visuellen und akustischen Daten nebeneinanderzustellen und überlasse dem Leser, diese in Kurven umzudeuten.

Kinder		Septbr.	Oktober	Novbr.	Dezbr.	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
I	Mädchen	38	24	38	20	44	28	40	23	42	20
	Knaben	28	19	24	43	27	24	31	20	34	40
II	Mädchen	45	33	30	16	22	29	28	14	32	25
	Knaben	9	12	28	26	20	9	16	19	16	17
III	Mädchen	52	81	91	79	77	78	70	60	89	70
	Knaben	28	19	10	14	15	—	—	15	42	33
IV	Mädchen	49	53	42	29	40	42	42	47	50	44
	Knaben	79	64	54	—	42	38	35	40	56	37

Stellen wir die niedrigsten und höchsten Punkte zusammen, um den Verlauf der Wellenbewegung zu erkennen. Der Monat, welcher dem oben gegebenen Durchschnittswert der einzelnen Stufen entspricht, wird Anfang und Ende des Wellenberges und Thales sein.

Mädchen:

	Tiefpunkt:	Indifferenzpunkt:	Hochpunkt:
I.	Dezember	Februar	Januar
II.	April	März	September
III.	April	Dezember	November
IV.	Dezember	Juni	Oktober

Denkt man sich diese Monate durch wellenförmige Linien verbunden, so findet man auf den unteren Altersstufen viel schroffere Formen, während auf der vierten die Wellenbewegung viel gleichmässiger sich über das Jahr ausbreitet. So haben wir auf der I. Altersstufe in schneller Steigung im Dezember den Tiefpunkt und schon im Januar den Kulminationspunkt, hingegen auf der IV. Stufe im Juni den Indifferenz-, im Oktober den Hoch- und im Dezember den Tiefpunkt.

Knaben:

	Tiefpunkt:	Indifferenzpunkt:	Hochpunkt:
I.	Oktober	September	Dezember
II.	Februar-September	Juni	Oktober
III.	November	—	Mai
IV.	März	—	September.

Hier habe ich die Bestimmung des Nullpunktes ausgelassen, weil das Ergebnis für Februar-März und Dezember durch einen Unfall leider vernichtet wurde. Alle Wahrscheinlichkeit spricht dafür, dass der Punkt in diese Monate fällt. Die Daten offenbaren eine grosse Unregelmässigkeit im Verlaufe der Energiewellen. Keine Altersstufe stimmt mit einer anderen genau überein. Es herrscht hier weit grössere Unregelmässigkeit als bei den oben verzeichneten Ergebnissen aus den richtigen Fällen. Ich möchte das auch als einen Beweis dafür ansprechen, dass wir in der formalen Gestaltung ein feineres Mass der Energieschwankungen haben. — Da es mir bei den

übrigen formalen Bestimmungen nicht darauf ankommt, die Schwankungen zu zeigen, sondern lediglich das Verhalten der Reihenglieder zu einander, so begnüge ich mich dort mit den Gesamtwerten der einzelnen Altersstufen.

G. Das Verhältnis der Reihenglieder zu einander.

Wir konnten oben konstatieren, dass das erste gegebene Reihenglied durchschnittlich 44,8 bei Mädchen, 29,6 mal bei Knaben richtig reproduziert wurde. Folgende Tabelle weist das Verhalten der übrigen Glieder zugleich auf den verschiedenen Altersstufen nach.

Alter		Erstes Glied am Anfang	Erstes Glied am Ende	Letztes Glied am Anfang	Letztes Glied am Ende	Erstes u. letztes zusammen	Rückläufige Tendenz
I	Mädchen	32,0	3,8	24,0	7,2	3,8	0,1
	Knaben	28,8	4,6	24,4	4,9	8,2	2,0
II	Mädchen	27,6	5,6	20	5,0	5,5	0,6
	Knaben	17,4	8.6	25,3	9,4	1,7	0,4
III	Mädchen	78,8	1,8	20,3	3,2	2,1	0,3
	Knaben	22,7	6,1	27,4	7,6	1,4	0,3
IV	Mädchen	44,2	3,1	24,3	0,67	6,3	0
	Knaben	49,6	5,3	25,0	9,0	6,5	4,9

Es stellt sich mithin der Gesamtdurchschnitt dar:

I.	30,4,	4,2,	24,2,	6,0,	6,0,	0,6,
II.	22,2,	7,1,	22,8,	6,3,	1,7,	0,3,
III.	50,7,	3,9,	24,0,	5,4,	1,4,	0,3,
IV.	46,9,	4,4,	24,6,	4,8,	6,4,	2,4.

Ungeachtet der Altersunterschiede wurde das erste Glied am Anfange richtig reproduziert durchschnittlich 37,0 von Hundert, es stand am Ende 4,9. Das letzte Glied stand am Anfange der reproduzierten Reihen 23,9; es stand richtig am

Ende 5,6. Das erste und letzte Glied wurden zusammen reproduziert 3,9 und rückläufige Tendenz war zu konstatieren 0,9.

37. 4,9. 23,9. 5,6. 3,9. 0,9.

Diese Werte zeigen ein Dominieren des ersten Reihengliedes gegenüber dem letzten und den anderen, dass diese für die Reihenkonstruktion in geordnetem Ablaufe kaum in Frage kommen können. Das offenbart auch ein Blick auf die Zahl der Fälle, da rückläufige Tendenz[1]) verzeichnet werden konnte. Diese Zahl kann nur voll gewürdigt werden gegenüber allen denen, die eine Möglichkeit des Rücklaufs wenigstens nahe legten, also bei der zweiten und dritten Rubrik der vorseitigen Tabelle: 4,9 + 23,9 = 28,8% war starker Anlass dazu vorhanden und doch konnte nur ein Wert von 0,9% verzeichnet werden. Ja; addiert man die einzelnen Fälle, so findet man, dass unter 231 Anlässen nur 9 mal rückläufige Tendenz über zwei Glieder sich konstatieren liess. Diese Daten sind nicht nur ein zureichender Beweis dafür, dass ein Umkehren der Reihe in Wahrheit eine neue Reihenschöpfung bedeutet, sie offenbaren auch, wie sehr das psychische Geschehen unter dem Druck der Succession steht, so sehr, dass es sich selbst an ein so lockeres Reihengefüge wie die zum Experiment benutzten Wörter desselben anklammert.

Eigentümlich ist auch die Stellung des letzten Gliedes; nur 5,6 von Hundert stand es an seinem richtigen Orte: 23,9 war es an den Anfang der Reihen gerückt. Dieses Verhalten ist zum grössten Teile aus der Reihenlänge und der geringen Festigkeit ihrer Glieder zu erklären, würden sie verkürzt oder träten Wiederholungen ein, dann würde zweifelsohne die jetzt grössere abnehmen und die kleinere wachsen. In 3,9 von hundert standen erstes und letztes Glied zusammen. Regelmässig zeigten die reproduzierten Reihen einen grösseren Umfang, wenn das letzte Glied vorn stand, weil eben in dem ersteren ein Antrieb zur successiven Reproduktion liegt. Standen dagegen 1. und 10. zusammen, so war in den meisten

[1]) In dem oben angedeuteten Sinne.

Fällen alles Dazwischenliegende ausgelassen, günstigsten Falles wurde gewertet 1,10. 9.

Wirft man einen Blick auf die Entwickelung dieser Verhältnisse auf den verschiedenen Altersstufen, so ist unmöglich, ausser den bereits oben angedeuteten Wellenbewegungen von Stufe zu Stufe, aus den gefundenen Daten weitere Schlüsse zu ziehen, die auf Zuverlässigkeit einigen Anspruch erheben könnte. Wir müssen uns begnügen, die eingangs dieses Kapitels angestellten Erwägungen im grossen und ganzen bestätigt zu finden.

IV. Kapitel.

Vergleich mit den Resultaten Schuytens.

Ich muss mich bei dem Vergleich beschränken auf die Untersuchungen Schuytens, die sich auf die Entwickelung der Aufmerksamkeit beziehen, weil ich ausserstande war, die Untersuchungen über Entwickelung und Schwankungen der Muskelkraft unter anderen Temperaturverhältnissen und sonstigen Bedingungen nachzuprüfen. Ich ziehe auch nur diejenigen meiner Versuchsergebnisse an, die sich auf die richtigen Fälle beziehen.

Die Untersuchungen Schuytens über die Aufmerksamkeit weisen im Januar den höchsten Aufmerksamkeitswert auf, zeigen dann ein stetes Fallen, bis im Juli der niedrigste Wert erreicht wurde — August — September mussten ausser Rechnung bleiben. Hernach stieg die Kurve bis zum Dezember allmählich aufwärts. Seine Untersuchungen konstatieren für die Aufmerksamkeitsentwickelung innerhalb eines Jahres eine grosse Welle, der ein Wellenthal folgte.

Bei dem Vergleich beider Kurven ist grosse Vorsicht zu beobachten. Die Schuytensche Aufmerksamkeitskurve verläuft sehr regelmässig, die meine nicht. Nun aber flugs bei der Hand zu sein mit einem Richtig und Falsch, hüben oder drüben, wäre sehr voreilig. Man darf überhaupt — und der Kenner des psychologischen Experiments wird das sofort zugeben — nirgends mehr misstrauisch sein, als wenn uns glatt bis ins Einzelne übereinstimmende Resultate aufgedrängt werden. Mit Genugthuung aber können wir hier Übereinstimmung im grossen und ganzen konstatieren. Zunächst ist sichere Thatsache, dass die Aufmerksamkeitsenergie und,

wovon sie ein Teil ist, die psychische Energie überhaupt, keine im Laufe des Jahres konstant bleibende oder auch konstant anwachsende Grösse ist. Die Entwickelung geschieht unter mancherlei Hemmungen und Förderungen, bald relativ vor-, bald rückschreitend. Gegenüber der glatter ablaufenden Kurve Schuytens fand ich einen fast regelmässigen monatlichen Wechsel von veränderlicher Grösse. Auf einen Hochstand folgte ein Tiefstand. Innerhalb dieses Wechsels aber machten sich durch bedeutende Tiefe nachweislich zwei, wahrscheinlich noch ein drittes Thal bemerkbar: April Juli und Oktober. Schuyten fand einen bedeutenden Tiefstand der Aufmerksamkeitsfähigkeit im Juli und um den Monat März herum einen bedeutenden Höhestand. Seine Kurve erstreckt sich in Form einer grossen Welle über das Jahr hin. Vollkommene Übereinstimmung herrscht in unsern Ergebnissen bezüglich des Juli, und um den März herum konnte ich ebenfalls einen Hochpunkt konstatieren. Ich bitte, meine Tabelle auf Seite 8 zu vergleichen und dabei zu bedenken, dass die Schuyten-Kurve für die Monate: Dezember, Januar, Februar, März bezw. die Werte enthält 57, 59, 54, 51 gegenüber 35 für Juli. Das Resultat Schuytens ist also im grossen und ganzen bestätigt.

Im besonderen ergab sich dann noch ein bedeutender Tiefpunkt im Oktober, der bei beiden Geschlechtern und auf allen hier untersuchten Altersstufen fest lag. Bezüglich des höchsten Wertes aber zeigten sich nicht nur die Geschlechter, sondern auch die Altersstufen untereinander verschieden, der Rücken der Energiewelle wanderte. Ich bitte dieserhalb noch einmal die obigen Kurvendarstellungen zu vergleichen.

Ist nun dieses Nichtübereinstimmen in manchen wichtigen Punkten verwunderlich? Keineswegs! Schuyten stellte seine Untersuchungen an Schulen Antwerpens an. Er deutet die Unterschiede in der Entwickelung und Veränderlichkeit selbst, indem er auf ihren Zusammenhang mit der mittleren Monatstemperatur im Verlaufe des Jahres für Antwerpen hinweist. Damit deutet er an, dass seine Ergebnisse nur so weit Geltung haben, wie diese Temperatureinwirkungen reichen, dass aber unter andersartigen Einflüssen sich auch andere Resul-

tate zeigen würden. Nun ist ja zweifellos richtig — ich möchte das gleich in diesem Zusammenhange erwähnen, — dass Temperaturschwankungen auf die Leistungsfähigkeit einen ganz bedeutenden Einfluss ausüben, aber doch nur unter bestimmten Voraussetzungen, es giebt eben variable Maximalgrenzen nach oben und unten, innerhalb deren sich ein störender Einfluss der Temperatur garnicht oder doch nur sehr schwer wird nachweisen lassen. Dann allerdings wirken sie bedeutend, wenngleich zumeist herabdrückend. So fand ich (Unterricht und Ermüdung. Herm. Beyer, Langensalza 1899. S. 66), dass u. a. eine steigende Temperatur von etwa 25^{0} auf 26^{0} Celsius eine Schwierigkeitszunahme für Raumlehre und Rechnen von 50 bis 100 Prozent bedeutete. Diese Wirkungen der Temperatur sind — wenn sie auch immer vorhanden sein mögen —, doch nur deutlich nachweisbar jenseits der oben angedeuteten Maximalgrenzen. Sie sind also mitbestimmend, scheinen mir aber nicht ausreichend zu sein, die Veränderungen in der Entwickelung der Aufmerksamkeitsenergie allein deutlich zu machen. Gewiss ist von bedeutendem Einflusse überhaupt die geographische Lage eines Landes, es ist nicht gleichgültig, ob den grössten Teil des Jahres der Nebel auf den Gemütern lastet, oder ob ständig die Sonne lacht oder beides dem Wechsel unterworfen ist. Aber dazu kommen zweifelsohne noch besondere Eigentümlichkeiten eines Volkes, bestimmte ihm besonders einwohnende Entwickelungsgesetze, endlich auch Verhältnisse der Arbeits- und Ruheeinteilung, hier besonders die Gestaltung des Stunden- und Lehrplanes mit ihren wechselnden Anforderungen an den jugendlichen Geist. Das alles aber sind Verhältnisse, die wir noch ausserstande sind klarer abzuschätzen, es wird noch vieler experimenteller Untersuchungen in den verschiedensten Himmelsstrichen bedürfen, um hier an Stelle grober empirischer Schätzung die Zahl zu setzen. — Solcherlei Einwirkungen bringen notwendig mit sich, dass niemals ein übereinstimmender Kurvenverlauf zwischen den Ergebnissen Schuytens und den meinen wird erwartet werden dürfen.

Eine zweite Quelle der Verschiedenheiten liegt in den angewandten Methoden. Dass sie beide auf richtiger Fährte sind, beweist unzweifelhaft die Übereinstimmung in den groben Zügen; dass meine Kurven im einzelnen derjenigen Schuytens gegenüber besondere Eigentümlichkeiten aufweisen, liegt nur daran, dass die Methode geeignet war, auch auf leisere Einwirkungen zu reagieren.

V. Kapitel.

Einige theoretische und praktische Konsequenzen.

1. Vergleicht man die Kurven Schuytens über die Entwickelung der psychischen und physischen Kraft, so ist sofort deutlich, dass sich beide keineswegs übereinstimmend entfalten. Im Gegenteil! Im Monat März zeigt sich eine starke Herabsetzung der physischen Kraft; dieser entspricht eine bedeutende Entfaltung der psychischen Energie. Umgekehrt zeigt der Monat Juni (Juli) eine starke Verminderung der psychischen, eine erhebliche Stärkung der physischen Kapazität. Im grossen und ganzen zeigt die Kurve der Muskelzunahme eine grössere Stetigkeit als die der Aufmerksamkeitsenergie. Die erstere ist schwerflüssiger. Als wichtigstes Ergebnis ist aber zu unterstreichen, dass psychische und physische Entwickelung nicht parallel gehen. Vergleicht man aufmerksam die Distanzen zwischen den zugehörigen Kurven auf Seite 29, dann wird man zugeben müssen, dass einer Steigerung diesseits ein Fallen jenseits immer parallel geht und umgekehrt. Das ist ein Ergebnis von so eminenter Bedeutung, dass ich zwar keineswegs wage, es durch die Ergebnisse Schuytens schon vollbewiesen zu erachten, aber dringend wünsche, man möge sorgfältig nachprüfen. Ich glaube, man könnte auf experimentellem Wege manchem alten Irrtum, manchem vorschnellen Meinen den Mund stopfen. Oder ist die Angelegenheit von geringer Bedeutung? Man erwäge einen Moment die Möglichkeit, man sei imstande, experimentell als Thatsache zu erweisen, dass ein durchgehendes

Parallelitätsverhältnis, zunächst innerhalb der Entwickelungsstadien des psychischen und physischen Wesens, nicht besteht, dass aber auch etwa vorhandene Kausalbeziehungen wesentliche Umdeutungen erfahren müssen; dass man weder vom Standpunkte des strengen Idealismus aus das Psychische für das Grundwesen, das Physische nur für eine Erscheinungsform, noch von der Überzeugung des Materialisten aus alles Geistige nur als Funktion der Materie deuten darf; dass man ferner keinen strikten Dualismus behaupten darf — die Kurven zeigen deutlich Abhängigkeit in irgend einer Weise —, dann muss dem Experiment für die Grundlegung einer wohlgezimmerten philosophischen Weltanschauung eine sehr schätzbare Bedeutung zugewiesen werden. Doch, das ist tröstliche Zukunftsmusik. Ich habe sie in diesem Zusammenhange angestimmt unbekümmert um die Gefahren, die vorschnell erweckte Hoffnungen für dieser Art der Ausdeutung experimenteller Untersuchungen bedeuten.

2. Es möchte gewagt auch erscheinen, aus den Ergebnissen für die Pädagogik praktische Schlüsse zu ziehen. Trotzdem halte ich eine kurze Summe nicht nur für möglich, sondern auch für nützlich.

Es ist ein dauerndes Verdienst der Herbartschen Pädagogik, die Weckung des Interesse als den bleibenden Nerv aller unterrichtlichen Massnahmen gezeigt zu haben. Das Wecken des Interesse ist aber letztenendes bedingt durch eine gewisse Gleichgewichtslage der jeweilig vorhandenen psycho-physischen Arbeitskraft gegenüber der Arbeitsforderung durch den erziehenden Unterricht. Diese Gleichgewichtslage darf Schwankungen erleiden nur innerhalb enger Grenzen. Im allgemeinen ist es ein Verhältnis, das auf Grund natürlicher Bedingungen festliegt, wenn anders es ein gesundes und erspriessliches sein soll. Gleicherweise ist es aber ein Problem, das die Pädagogik beschäftigt hat, so lange sie überhaupt zu denken versuchte, das auch heute keineswegs zu aller Befriedigung erledigt worden ist. Ja wir sehen es in den

letzten Dezennien in ganz neue Beleuchtung gerückt: *Das pädagogisch-psychologische Experiment, die Kinderfehler, die Kinderforschung überhaupt* u.s.w. sind Hilfswissenschaften, die für die theoretische und praktische Pädagogik die grosse Aufgabe haben, die Fragen beantworten zu helfen: 1. *Was vermag der Zögling nach seiner psychologischen Natur zu leisten?* 2. *Was ist der Erzieher berechtigt und verpflichtet, von ihm zu fordern?* Den allgemeinsten Rahmen dazu vermögen Untersuchungen wie die vorliegenden zu liefern. Ich will mich mit einigen Hinweisen begnügen.

Der Verhältnisse zwischen Arbeitsforderung und Arbeitskraft sind folgende möglich:

Arbeitsforderung > *Arbeitskraft*,
Arbeitsforderung < *Arbeitskraft*,
Arbeitsforderung : *Arbeitskraft*.

Nur das letzte Verhältnis ist pädagogisch richtig und wertvoll. Die ersten beiden sind in demselben Masse unpädagogisch, wie das eingeschobene Wertzeichen sich vergrössert. Ist die Arbeitsforderung grösser als die Kraft, auf die sie gerichtet ist, wird dem Zögling zu leisten zugemutet, was er ausserstande ist, so sind *Mutlosigkeit, Überdruss, Langeweile, diese Todfeinde des Interesses, notwendige Folgeerscheinungen.* Bei dem Massenunterrichte in unsern Schulen ist ja selbstverständlich, dass der Distanzwert zwischen Kraft und Anforderung fast ebensoviel Variationen aufweist, wie Schüler vorhanden sind. Die Auslese durch die Versetzungen wird zwar diese relativen Differenzwerte auf eine kleine und kleinste Zone einschränken, aber niemals ganz ausgleichen können. Ein steigender Prozentsatz der Schüler kommt nach der Auslese doch wieder in eine Lage, da ihre Arbeitskraft den Forderungen nicht zu entsprechen vermag. *Man darf also den Wert > oder < nur dann als pädagogisch bedenklich verurteilen, wenn er für das Gros einer Klasse zutrifft.* — Genau so bedenklich ist das zweite Verhältnis, worauf ich nicht näher einzugehen brauche. Es kommt eben darauf an,

Arbeitsforderung und Arbeitskraft in dem Sinne zu einander in Beziehung zu setzen, dass unter grösstmöglicher Krafterspamis die höchsten Leistungen erzielt werden.

Hier geben im Einzelnen die Untersuchungen über Unterricht und Ermüdung wertvollste Andeutungen, wenngleich sie sehr vieles dem pädagogischen Takte überlassen müssen. Untersuchungen aber wie die vorliegenden werden die bedeutsamsten Fingerzeige bieten für die allgemeine Anordnung von Arbeitsforderung und -kraft im Verlaufe des Schuljahres. Im wesentlichen werden sie sichere Andeutungen geben für die Dauer und Lage der Ferien, die Anordnung der Pausen. Sie belehren ferner, in welche Perioden des Jahres die anstrengendsten und umfassendsten Leibesübungen zulässig, vor allem aber, wann die höchsten Anforderungen an den Intellekt zu stellen sind:

Ein Blick auf die obigen Kurvenzeichnungen belehrt, dass der Leib Schonung bedarf im März und April, dass er im Juni und Juli das Höchste zu leisten vermag, dass daneben die Variabilität der Monatsleistungen gegenüber der Zunahme im gleichen Masse fortschreitend abnimmt. Die psychische Leistungsfähigkeit zeigt zwei Jahreswellen, eine höhere und eine niedere, die höhere ist die im Frühling und Sommer, die niedere im Herbst und Winter. Wir werden also mit Rücksicht darauf im März eine kürzere, vor dem Oktober eine längere Ruhepause, vom Oktober bis März und vom Juli bis Oktober kürzere Unterrichtsstunden und steigend längere eingeschaltete Pausen fordern müssen. Die anstrengenden Leibesübungen liegen in den Zeiten der ansteigenden Kurven.

Mit Rücksicht auf die psychische Leistungsfähigkeit dürfen wir übereinstimmend mit allen bisherigen Ergebnissen gesteigerte Leistungen erwarten und fordern vom Januar bis März. Dieses übereinstimmende Ergebnis ist um so wichtiger, weil es zeigt, dass die Verschiedenheiten im Schulanfange und damit zusammen-

hängend den Semesterabschlüssen mit ihren Prüfungen nicht von so einschneidender Bedeutung sind, dass sie eine Aufschwankung der Energiewelle von Januar bis März verschieben konnten. Die Hauptarbeitszeit ist die vom Dezember bis zum April, dann ist aber nach meinen Untersuchungen eine Ruhepause nötig. Ebenfalls erfordert eine solche der Monat Juli. Eine Ferienzeit erfordern meine Ergebnisse auch im Herbst, im Monat Oktober.

Nun zeigen zwar die verschiedenen Altersstufen keineswegs Übereinstimmnng in der Lage der Tief- und Höhenpunkte. Immerhin aber scheint mir die Differenz nicht so gross zu sein, als dass eine übereinstimmende Ferienanordnung sich nicht ermöglichen liesse. Sollten aber weitere Untersuchungen eine noch bedeutendere Differenz aufweisen, was ich zwar nicht annehme, so ist billig diesen Resultaten Rechnung zu tragen.

Des weiteren zeigen die Ergebnisse, in welchen Monaten man die Anforderungen relativ steigern kann, in welchen sie herabmindern.

Sie zeigen weiter, dass in allen Monaten mit abwärts gerichteten Kurven die Pausen verlängert, die Stunden verkürzt werden müssen. Sie zeigen, dass es falsch ist, rein mechanisch, wie das bisher der Fall ist, die Stundenlänge für ein halbes oder ganzes Jahr festzusetzen und die Pausenordnung zu bestimmen. Der Stundenplan muss füglich — und er kann das in der Pausenlänge noch leichter als in der Ferienordnung — den verschiedenen Altersstufen und Monaten Rechnung tragen, entsprechend den experimentellen Ergebnissen.

Die Untersuchungen über die phantasiemässige Ergänzung der Reihen, wie die Anordnung der Reihenglieder überhaupt offenbaren, wann der Zögling besonders geeignet erscheint zu memorieren, wann er immer wieder abirrt von den gemeinsamen Reihenreproduktionen; ja der regelmässige Wechsel im Auf und Ab dieser

Kurven möchte fast darauf hindeuten, dass auf einen Monat, der *formal* hochwertig war, ein solcher folgt, der nicht so hoch eingeschätzt werden darf; sicher aber weisen die Kurven ganz deutlich einzelne unter andern als besonders wertvoll nach dieser oder jener Seite auf.

Ich will nicht auf speziellere Betrachtungen eingehen, ich weiss zu wohl, wie misslich das vorab ist. Ich bin vielmehr zufrieden, wenn es mir gelungen ist, mit einigen Strichen beigetragen zu haben, auf die eminente pädagogische Bedeutung des experimentell-pädagogisch-psychologischen Experiments hinzuweisen und hie und da zur Nachahmung solcher Untersuchungen anzuregen.

Hofbuchdruckerei C. A. Kaemmerer & Co., Halle


JUN 8 1910
APR 29 1911

